

BULLETIN
DE LA
Société d'Histoire Naturelle
de l'Afrique du Nord

Fondée le 27 Mai 1909

SOMMAIRE

Procès-verbal de la séance du 9 janvier 1943	5
P. DE PEYERIMHOFF. — Matériaux pour un Catalogue de Coléoptères sahariens. II. - Descriptions d'espèces nouvelles	7
G. SENEVET et R. CHABELARD. — Sur un procédé de dosage des colorants dans la méthode de Romanowsky	36
Ch. KILLIAN. — <i>Gentiana atlantica</i> De Litardière et Maire, endémique du Grand Atlas marocain. Sa Biologie	37
Procès-verbal de la séance du 13 février 1943	55
F. EH RMANN. — Contribution à l'étude de l'Adrar Gueldaman et des régions avoisinantes (Akbou)	57
F. EH RMANN. — Découverte d'un affleurement de Crétacé inférieur apparaissant à la faveur d'accidents tectoniques spéciaux dans le douar El-Ouldja (Feuille d'Aïne Roua) ..	93
Procès-verbal de la séance du 13 mars 1943	101

(Voir suite au verso)

SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ :

FACULTÉ DES SCIENCES D'ALGER



ALGER

IMPRIMERIE MINERVA

5, rue Clauzel, 5

1943

Ch. RUNGS. — Un nouveau <i>Micrococcus</i> du Maroc : <i>Micrococcus Bernardi</i> , nov. sp.	102
Ch. RUNGS. — Hémiptères Coccidae du Tibesti	108
Procès-verbal de la séance du 10 avril 1943	111
C. A. BLÉTON et L. FIEUZET. — Sur la présence et la biologie au Maroc d' <i>Atherigona soccata</i> Rondani, Diptère parasite du Sorgho cultivé	112
Procès-verbal de la séance du 8 mai 1943	118
A. LAMBERT. — Sur une manifestation solfatarienne située aux environs de Ksar Sbahi (commune mixte de Canrobert). ..	119
Procès-verbal de la séance du 12 juin 1943	121
P.-E. PINOY et J.-G. MARCHAL — Etude du Cycle de développement d' <i>Endococcus moriformis</i> nov. sp. Pinoy 1941..	122
R. MAIRE — Contribution à l'étude de la Flore des montagnes du Sahara méridional	134
BIBLIOGRAPHIE NORD-AFRICAINE : Préhistoire	142

AVIS IMPORTANTS

La Société tient ses séances le deuxième samedi de chaque mois, à 17 heures, à l'Amphithéâtre B de la Faculté des Sciences.

Le trésorier rappelle à ses collègues que les cotisations doivent lui être payées ou lui être envoyées sans frais, dans le premier trimestre de l'année (Règlement, art. 8).

La cotisation pour les membres habitant la France et les Colonies françaises est fixée à 50 francs par la décision du Conseil du 13 mars 1943.

Le montant de la cotisation doit être adressé :

A M. A. LEOUFFRE, trésorier de la Soc. d'Hist. Nat. de l'Afrique du Nord, Laboratoire de Botanique, Faculté des Sciences, Alger.

ou bien au compte de chèques postaux :

Sté d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord — M. A. Léouffre, trésorier, Laboratoire de Botanique, Faculté des Sciences, Alger, C/C 155.59.

Toutes les communications relatives à la publication du Bulletin, les manuscrits, les demandes d'admission et, en général, tout ce qui concerne l'administration de la Société, doivent être adressés à M. Jean FELDMANN, secrétaire général, Laboratoire de Botanique de la Faculté des Sciences, Alger.

Tous les versements de fonds et de cotisations, les demandes d'abonnement ou d'achat de publications doivent être adressées à M. A. LEOUFFRE, trésorier, Laboratoire de Botanique de la Faculté des Sciences, Alger.

A toute lettre nécessitant une réponse, prière de joindre un timbre algérien ou un coupon-réponse intercolonial.

BULLETIN

DE LA

Société d'Histoire Naturelle

de l'Afrique du Nord

Article 20 des Statuts et du Règlement. — *Les opinions émises dans le BULLETIN sont entièrement propres à leurs auteurs. La Société n'entend aucunement en assumer la responsabilité.*

BULLETIN

DE LA

Société d'Histoire Naturelle

de l'Afrique du Nord

Fondée le 27 Mai 1909

TOME TRENTE-QUATRIÈME

ANNÉE 1943

Siège de la Société :

FACULTÉ DES SCIENCES D'ALGER



ALGER
IMPRIMERIE MINERVA
5, rue Clauzel, 5

1943

BULLETIN
DE LA
Société d'Histoire Naturelle
de l'Afrique du Nord

S ÉANCE DU 9 JANVIER 1943

Présidence de M. le D^r R. MAIRE, président

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Présentation. — M. Robert SCHNELL, assistant à l'Institut Botanique de l'Université de Strasbourg, en mission à l'Institut Français de l'Afrique Noire, Dakar (Sénégal), présenté par MM. C. KILLIAN et J. FELDMANN.

Avis important. — En raison de la pénurie de papier, il ne sera plus envoyé de convocations individuelles aux séances aux membres de la Société résidant à Alger. Ceux-ci sont priés de noter que les séances de la Société auront lieu régulièrement le deuxième samedi de chaque mois, comme par le passé, mais à 15 h. 30 au lieu de 17 heures, à l'Amphithéâtre B de la Faculté des Sciences.

Communications

MM. SENEVET et CHABELARD font connaître un nouveau procédé de dosage des colorants dans la méthode de ROMANOWSKY.

M. A. PIEDALLU présente une panicule de Sorgho récoltée fin décembre et issue d'une graine semée en septembre. Il donne ensuite des détails sur l'utilisation des Sorghos.

M. le D^r H. FOLEY présente un pseudo-parasite envoyé pour détermination à l'Institut Pasteur d'Algérie et qui avait été trouvé, chez un individu malpropre, fixé (?) sur la peau de la région anale.

Il s'agit d'une larve de Coléoptère, du genre *Buprestis*, d'après la détermination de M. DE PEYERIMHOFF. Notre collègue présume que cette larve était simplement tombé entre peau et vêtement chez le porteur, occupé à débiter du bois de Pins dont ces larves sont parasites.

M. le D^r H. FOLEY présente ensuite des microphotographies et des aquerelles montrant la morphologie de diverses *Rickettsia*, aujourd'hui considérées comme les agents de maladies humaines et animales.

M. le D^r R. MAIRE, présente ensuite des specimens vivants de diverses plantes indigènes et exotiques actuellement en fleur au Jardin botanique.

Matériaux pour un Catalogue des Coléoptères sahariens

par P. de PEYERIMHOFF

II. — Descriptions d'espèces nouvelles ⁽¹⁾

PSELAPHIDAE

1. *Ctenistes* (*Tecnesis*) *Lepineyi*, n. sp. (♂). — Long. 3 mm. — *Dilute castaneus, nitidulus, tenuissime parce pilosus. Caput valde longius quam latius, convexum, tuberculo antennario cordato, postice strangulato, fronte breviter sulcata, oculis permagnis porrectis, collo utrinque penicillo crasso ornato. Palpi maxillarii ingentes : art. 2^{us} clavatus, infra angulatus, 3^{us} et 4^{us} longe fusiformes, perlonge spiculati, spiculis ipsis apice filiformibus. Antennae elongatissimae, usque ad apicem coleopterorum productae, art. 3-7 subquadratis, 7° fere transverso, 8° sextuplo, 9° plus triplo, 10° ferme quintuplo (tamen nec intorto nec angulato) longioribus quam latioribus, 11° leniter incurvato, versus apicem leniter incrassato, quintuplo longiore quam latiore. Pronotum longius, quam latius, versus apicem attenuatum, ad latera curvatum, ante basin rectam depressiusculum. Coleoptera longiora quam latiora, basi bifoveolata, ad humeros subangulata, versus apicem ampliata, summo crasse fimbriata, striga humerali ante profunda, postice ultra medium subtilius producta. Abdomen densius pilosum, crasse marginatum, segmento 1° subopaco, 2° lucido fere duplo longiore. Pedes elongatissimi, gracillimi, tibiis fere rectis apice vix incrassatis.*

Hab. arida austro-occidentalia imperii maroccani.

Maroc saharien : Mader Bergat, un spécimen mâle recueilli par M. Ch. RUNGS le 29 août 1941. Dédié à la mémoire de J. de LÉPINEY, doyen de l'Institut scientifique chérifien, qui dirigeait ce voyage d'exploration.

Très distinct de *Ct. (Tecnesis) Vaulogerii* Pic par l'élongation des pattes, la gracilité des antennes et l'énorme développement des palpes maxillaires (fig. 1 ci-contre, à comparer à la fig. I de la p. 50 du *Bull. de la Soc. Royale entom. d'Egypte*, 1925). La tête, aussi, est plus allongée

(1) Les types de ces descriptions sont dans ma collection.

et le tubercule antennaire est un peu moins étranglé en arrière. Ces deux espèces ont tout l'aspect des *Ctenisomorphus*. Elles n'en diffèrent que par le 2^e article des palpes non prolongé en spicule et par les antennes simples à pénultième article non difforme chez le mâle.

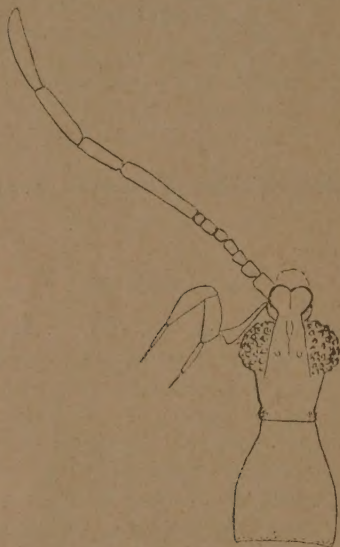


Fig. 1. — *Ctenistes (Tecnosis) Lepineyi* Peyerh. : avant-corps et appendices antérieurs ($\times 25$).

HISTERIDAE

2. *Saprinus* (s. str.) *Gaget*¹, n. sp. — Long. 3-3,8 mm. — *Brevissime ovatus, convexus, nitidus, niger vix aereus, prothorace antice piceus, antennarum clava lucide rufa, pedibus rufo-brunneis. Caput dense minute punctillatum, fronte carina transversali vix perspicua vel evanida, nasale angusto, oculis desuper partim visabundis. Pronotum sesquiduplo latius quam longius, basi excepta biarcuata marginatum, antice utrinque foveatum et ad latera leniter impressum, disco punctis subtilissimis sive ad basin seu ad apicem parvis exceptis levigato, aliubi confertim subrugose punctatum, utrinque infra setis flavis fimbriatum. Scutellum punctiforme. Coleoptera pronoto latiora et minimum sesquilongiora, postice angustata, disco ad basin usque spatique laterali exceptis levigatis ut pronotum subrugose punctata, punctis versus ad apicem minutioribus confertissimis, introrsum e contrario sensim parerioribus, striis quinis (subhumerali externa evanida) insculpta, videlicet : subhumerali interna fere integra, 1^a, 2^a, 3^a usque ad quartam, 4^a ad tertiam posticam progressis, suturali subtilissima sed integra et*

antice cum 1^o vestigio vix perspicuo conjuncta, sulco apicali ut stria marginali plane indicatis. Propygidium confertissime (ut coleoptera ad apicem), pygidium fortius parcius punctata. Lamina prothoracalis medio anguste surrecta, striis internis postice divergentibus, deinde parallelis strictim approximatis et paullo ante apicem evanidis. Mesosternum a metasterno (postice leniter sulcato) linea tantum vix perspicua discretum, alterutroque levigatis, sternis exorsum grosse irregulariter punctatis, parce puberulis, ventre medio impunctato. Pedes breves, tibiis anticis latissimis 5-denticulatis, femoribus infra (anticis longius) ciliatis, mediis, praesertim posticis manifeste inflatis.

Regio austro-oranensis ad sabuleta.

Aïn-Sefra (1), en août 1941, deux spécimens de taille assez différente, recueillis par M. F. GAGET, à qui l'espèce est dédiée.



Fig. 2. — Schéma des pièces sternales : t, chez *Saprinus tenuistrius* Mars.; G, chez *S. Gagetii* Peyerh.

Dimensions, forme, structure générale, couleur et aspect de *S. tenuistrius* Mars. Distinct, à travers une indéniable affinité dans les caractères essentiels, par deux particularités très apparentes, la ciliation du pronotum et la lame prosternale élevée et pincée en longueur, ce qui entraîne le rapprochement étroit de ses stries internes (fig. 2). Accessoirement : le nasal mince, — la ponctuation des élytres beaucoup plus dense, et condensée même à l'extrémité, — les 4 stries dorsales bien plus prolongées en arrière; — la suturale extraordinairement ténue, rattachée à la 4^e par un arc à peine visible, — le métasternum presque indistinct du mésosternum, — les parties latérales du dessous un peu pileuses. — les pattes plus courtes, avec les tibias antérieurs élargis, les fémurs, surtout ceux de la 1^{re} paire, ciliés en arrière, ceux de la 2^e et de la 3^e paires manifestement épaissis.

Le *S. tenuistrius* a une très vaste répartition allant, d'une part, de l'Afrique du Nord (Egypte, Cyrénaïque, Fezzan, Tassili des Ajjers !)

(1) La région d'Aïn-Sefra, à part sa dune, dépend de l'Atlas saharien et ne peut être incorporée au Sahara proprement dit. Mais cette dune, riche en éléments érémi-ques, doit être considérée comme une enclave saharienne au milieu de la steppe montagneuse. Cette conception peut être généralisée : dans les steppes nord-africaines, les dunes ont presque toujours un caractère saharien.

jusqu'à la Mer Rouge et à l'Abyssinie. — d'autre part (sous sa forme *sparsulus* Solsky récemment commentée par G. MÜLLER (in *Ent. Blätter* 33, 1937, p. 108-109) du Turkestan et de la Transcaspië jusque dans l'Europe méridionale, la Basse-Autriche et la Moravie. Par rapport à ce *tenuistrius*, la modification érémitique du *S. Gagetii* est à son début : le corps n'est pas bombé, les pattes sont raccourcies et les fémurs un peu épaissis, mais non difformes, et la denticulation des tibias n'a pas changé. En revanche, la pilosité s'est développée en dessous, notamment au prothorax, et la lame prosternale est devenue saillante en longueur avec des stries internes très rapprochées. Il semble qu'on saisisse ici sur le fait la constitution, aux dépens d'une souche banale à grande aire, d'une espèce érémitique localisée.

La dune d'Aïn-Sefra possédait déjà en propre deux *Histeridae* du groupe des *Saprinus* : *S. (Neopachylopus) Schmidtii* Théry et *S. (Exaesiopus) Henoni* Schm. Ce dernier n'a pas été repris depuis les récoltes de HÉNON, qui remontent à une soixantaine d'années. L'autre, également découvert par HÉNON, a été retrouvé par BLEUSE dans les années quatre-vingt-dix. Pas plus que pour le *S. Gagetii*, on ne peut encore conclure que ces deux insectes sont exclusivement confinés dans la région sud-oranaise.

COCCINELLIDAE

3. *Lithophilus Volkonskyi*, n. sp. — Long. 4-4,5 mm. ; lat. max. coleopt. 2-2,30 mm. — *Elongato ovatus, modice convexus, pallide rufus, coleopteris in disco diffuse brunneis, pube albida lanuginosa applicata (apud specimina collecta forsitan plus minusve depexa) vestitus. Caput subtilissime laxè punctillatum. Antennae tenues, clava triarticulata dilatata. Pronotum duplo latius quam longius, angulis anticis acutis deflexis, lateribus deplanatis margine ipso vix reflexa, circa medium subangulatis, deinde versus ad basin sinuatis, basi arcuata, angulis posticis rectis divaricatis, superficie subtiliter laxè punctillatum. Coleoptera elliptica, circiter triplo longiora quam latiora, basi recte truncata, humeris angulo indicatis, lateribus primo curvatis, nullomodo reflexis, deinde subrectis, in fine arcuatim ad apicem usque attenuatis, punctis vix perspicue laxè, antice cum aliquot majoribus passim insculpta.*

Hab. Saharam centralem.

Deux spécimens (probablement ♀) récoltés en juin 1941, au Nord d'In-Salah, par Michel VOLKONSKY, à la mémoire de qui l'espèce est dédiée.

Notablement plus allongé que *L. cordatus* Guér. (1), surtout aux élytres, qui sont trois fois plus longs que larges et dont les points majeurs, considérablement plus petits, sont peu visibles à la simple loupe. Coulisse latérale de l'élytre bien moins marquée, invisible d'en

(1) J'ai donné (*Bulletin du Muséum*, 2^e s., t. XIV, 1942, p. 216) les différences qui séparent *L. Volkonskyi*, du Tadjikist, et *L. Berlandi* Peyerh., du Rio de Oro.

haut sur le premier tiers. Couleur d'un rouge clair, avec, sur chaque élytre, une grande tache discale brunâtre et une pubescence laineuse blanche.

Les *Lithophilus*, qui à eux seuls forment la sous-famille *Lithophilinae* des *Coccinellidae*, sont un vieil élément eurasiatique étendu jusqu'aux Canaries et caractéristique des régions arides, soit chaudes (Méditerranée), soit froides (Mongolie). Ils ont au Nord un représentant en Europe centrale (*L. connatus*) et, à l'opposé, une espèce en Erythrée. Celle qui est décrite ici est la première connue dans le Sahara central.

Mal définis spécifiquement, d'ailleurs extrêmement uniformes dans les détails de leur anatomie externe, ces insectes ne sont pas encore hiérarchisés, et le genre attend une révision devenue bien nécessaire.

DERMESTIDAE

4. *Attagenus eremivagus*, n. sp. (♂, ♀). — Long. 2,5-4,5 mm. — *Ovatus*, *convexus*, *punctura minuta confertissima opacus*, *pube applicata flava indulus*, *ad latera longius fimbriatus*, *niger*, *antennis* (art. 1^o *saepius offuscato*), *palpis*, *pedibus*, *coleopteris pallide rufis*. *Caput longius quam latius*, *oculis mediocribus*, *fronte lata cum oculo minimo rufulo*, *antennis sexu valde disparibus*. *Pronotum sesquiduplo latius quam longius*, *a basi usque ad apicem curvatim attenuatum*, *angulis anticis deflexis obtusis*, *posticis acutis*, *bac! biarcuata et in medio retro lobata*. *lobo ipso truncato*, *ciliato*. *Scutellum latum*, *triangulum*. *Coleoptera post humeros utrinque tumida*, *basi marginata*, *apice attenuata*, *summo separatim rotundata*, *stria suturali subtili integra*. *Pedes tarsis exceptis gracilibus sat validis*, *tibiis extrinsecus spinuloso serratis*, *anticis nullo modo incrassatis nec apice incisis*. *Subtus ut supra opacum*, *flavo pubescens*, *femoribus cunctis coxisque tertii paris retro fimbriatis*.

Maris forma gracilior, *antennae procerae* (fig. 3), *funiculo brevissimo*, *art. 3^o longiore quam latiore*, *ceteris transversis sensim latioribus*, *8^o in lamina brevissima transfigurato*, *clava triarticulata*, *art. 1-8 simul sumptis valde longiore et latiore*, *toto opaca*, *art. 1-2 duplo longioribus quam latioribus*, *3^o praecedente fere duplo longiore*, *apice obtuso*.

Feminae forma gravior, *pronotum partim brunnescens*, *antennae minusculae*, *clavae art. 1-2 transversis*, *2^o minore*, *3^o aequae longo ac lato*, *apice obtuse umbonato*.

Ad sabuleta Saharae centralis matitudine circumvolans.

Ce petit insecte se montrait abondant en fin mars et au début d'avril 1939, le matin, sur les dunes sans végétation entourant le village d'In-Salah. Il était posé sur le sable, ou courait, ou s'envolait et, en peu de temps, mon frère et moi avons pu le récolter en nombre. Les dunes d'In-Salah fourmillent d'*Erodium opaciventris* Peyerh. et de *Pimelia angulata expiata* Peyerh. Peut-être l'*Attagenus* vit-il aux dépens des exuvies ou des cadavres de ces Ténébrionides. Sur plus d'une centaine de mâles, il ne s'est trouvé qu'une femelle.

Forme et apparence d'*A. (Telopes) seminiger* Fairm., dont le mâle ne semble pas connu. La femelle d'*eremivagus* diffère de celle de *seminiger* (2,25 - 3 mm.) par sa forte taille (4,5 mm.), le pronotum plus petit, plus régulièrement et plus rapidement rétréci vers l'avant, son lobe basilaire sensiblement plus court, la sculpture de l'arrière-corps confuse, bien plus dense et la pubescence plus fournie, d'où un aspect plus mat. le 2^e article de la massue antennaire plus court par rapport au 1^{er}. Le bandeau antérieur du prosternum, redressé chez *seminiger* en lame mince plaquée contre les hanches antérieures, est ici horizontal et d'une largeur très appréciable.

L'espèce, peut-être plus voisine des *Telopes* Muls. que des *Attagen* s. str., n'a cependant pas les tibias antérieurs prismatiques et leur extrémité n'est pas prolongée par une coulisse recevant le tarse. Au reste, les deux sections du genre, mal définies, se relient par des intermédiaires très ménagés.

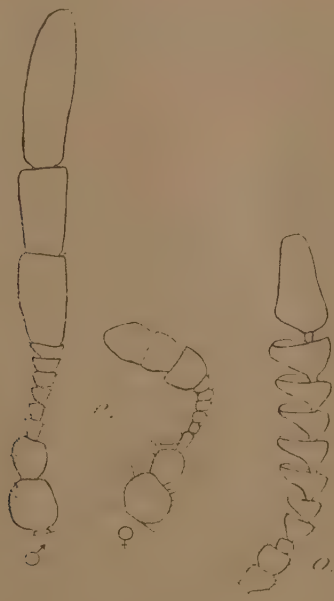


Fig. 3. — Antennes droites : e, d'*Attagen* *eremivagus* Peyerh. ♂ et ♀ ; o, de *Trogoderma octaedron* Peyerh. ♂.

5. *Trogoderma octaedron*, n. sp. (♂, specim. defrictum). — Long. 2,50 mm. ; lat. ad humeros 1,25 mm. *Elongatum, antice attenuatum, postice parallelum, parum convexum, nitidum, nigro-piceum, coleopteris basi offuscula excepta, antennis (art. 1^o piceo), tarsis, tibiis, femoribus apice flavis, brunneo hirtum, pilis albidis applicatis fascias transversales vel maculas efformantibus exornatum. Caput laxè punctatum, oculis*

mediocribus, ocello medio rufo. Antennae procerae, serratae non clavatae, art. 2° primo aequilato, 3° minimo, 4° triangulari, 5-10 transversis et introrsum longe pectinatis, 10° crassiore, 11° apice obtuso, trinis praecedentibus sumptis aequilongo. Pronotum triangulare, sesquiduplo latius quam longius, a basi usque ad apicem recte attenuatum, angustissime marginatum, basi ipsa biarcuata, in medio ample retro lobata, angulis posticis porrectis acutis, disco ante basin utrinque oblique impresso, punctura irregulari, in medio parca, versus ad latera sensim conferta, pilis albidis extrorsum in maculam congestis. Scutellum brevissimum, summo subangulatum. Coleoptera ad humeros indicatos pronoto parum latiora, post basin biarcuatam impressa et granulata, sesquiduplo longiora quam latiora nitida, confertim sui valide (prope suturam minutius) punctata, pilis albidis in fascias vel maculas congestis, videlicet : subhumeralem, submedianam, anteapicalem, apicalem minutam. Stria subfuralis fere integra, paullo post basin tantum evanida. Pedes pergraciles, tibiis anticis parallelis, extrinsecus minute denticulatis. Subtus nudulus, obscure piceus, sat dense punctulatus, albopubescens.

Hab. Saharam centralem.

Tassili des Ajers : Djanet, un seul mâle trouvé en octobre 1934 par M. H. LIOTÉ, qui me l'a envoyé. L'insecte est assez froissé et les pattes sont mutilées en partie. Il montre encore les traces des macules latérales du pronotum et, aux élytres, des trois bandes transversales et de la tache apicale de poils blancs qui, à l'état frais, doivent le décorer.

Ce Dermestide a tous les caractères essentiels du genre *Trogoderma*, en particulier l'écartement des hanches intermédiaires et le processus métasternal arrondi entre elles. Il fait disparate, au moins parmi les espèces paléarctiques, par sa forme allongée et peu convexe, son pronotum triangulaire un peu plus étroit à la base que les élytres, et il est surtout remarquable par les articles des antennes prolongés en lamelles internes à partir du 4° inclus (fig. 3), constituant ainsi un peigne de 8 segments (d'où le nom spécifique choisi).

SCARABAEIDAE

6. *Pachydema amphicomella*, n. sp. (fig.). — Long. 10 mm. (abdom. retracto); lat. coleopt. 5 mm. — (Vitta ocularis alba, antennarum art. 5^{us} expressus, tibiarum tertii paris carina externa deleta, tantum ad modum dentis superiori indicata). *Olava, nitida, laete rufa, capite et sternis brunneis, pronoto nigro ad latera rufulo, pilis mollis fuscis et griseis intermixtis subtus et ambitu pronoti longe villosa. Caput vitta oculari fusco hirta excepta tantum dense punctatum, epistoma de transverso, areolato, ante sinuato, postice utrinque vix strangulato, oculis modicis, parum extraculis, antennarum clava funiculo longiore, ultimo palporum articulo longe fusiformi et profunde excavato. Pronotum parvum, duplo latius quam longius, medio ad latera fere angulose extractum, irregulariter modice*

sat laxè punctatum, ambitu toto longè fusco hirtum, disco ipso nudo. Scutellum summo rotundatum, levigatum, antice pallide hirtum. Coleoptera pronoto plane latiora, versus apicem alienata, lucida, laete rufa, grosse confertim punctata, subtiliter vage costulata, ad humeros fusco hirta, ambitu fusco ciliata. Subtus copiose longè griseo et fusco villosa, propygidio antice et postice piloso, pygidio nudo parcissime punctulato. Tibiae posticae sat validae, medio infra tumidae. — Tarsorum primi paris art. 1-4 subtus calceati, 2-3 expansi, tamen aequè longi ac lati, secundi paris 1-4 subtus calceati, 2-3 perparum expansi, longiores quam latiores. — Femina hucusque incognita.

Ad arida austro-occidentalia imperii maroccani.

Maroc saharien : El Aïoun du Drâa, deux mâles découverts le 9 septembre 1941 par MM de LÉPINEY, RUNGS et SAUVAGE. Le dernier article des palpes est fusiforme chez l'un, étroit et peu atténué vers l'extrémité chez l'autre.

Appartient à la série des espèces ayant à la fois le chevron externe des tibias postérieurs interrompu ou effacé et le crâne chauve. Immédiatement distinct par sa villosité bicolore, mêlée de noirâtre et de clair, comme chez certains *Amphicoma* orientaux, et par la petitesse relative de son pronotum.

ANTHICIDAE

7. *Pseudonotoxus ringens*, n. sp. — Long. (cum cornu), 2,10 mm. — *Ps. testaceo prima specie similis, ab eo statura paullo majore, colore pallide stramineo nullomodo rufulo, coleopteris longioribus, antennis tenuioribus, capite infra granulis crassioribus praedito, praesertim cornu multo majore, triangulari, validissime serrato (fig. 4) recedit.*

Ad Saharam centralem nocturne circumvolans.

Hoggar : Tamanrasset, un spécimen capturé de nuit, à la lumière, par M. le Dr PICHEYRE, en septembre 1941. Le facies et la vestiture dénotent, comme cela est déjà certain pour le *Ps. testaceus* Laf., un insecte spécialisé dans la vie sabulicole.

Le petit genre *Pseudonotoxus* Pic, réduit jusqu'à présent à deux espèces, *P. testaceus* Laf. d'Égypte, de Berbérie et, paraît-il, d'Érythrée, et *P. brevis* Pic, de Madagascar, a été très brièvement indiqué (*Feuille des Jnes Naturalistes*, XXX, 1899-1900, p. 64). Il diffère : des *Notoxus* par la tête non villose et la présence de granulations sur la face, — des *Mecynotarsus*, par les côtés du pronotum non rebordés en avant et la brièveté des pattes, — des uns et des autres, par la marge basilaire du pronotum réduite à un très mince bandeau au lieu de former un bourrelet épais, et par l'incision qui entame les flancs du prothorax au niveau du cou.

Les granulations noires de la face, déjà sensibles chez les *Mecynotarsus*, prennent ici un grand développement. De ce caractère très insolite, personne, à ma connaissance, n'a dit le moindre mot. Les croquis

ci-joints (fig. 4) font ressortir la différence de conformation de la corne prothoracique, petite, obtuse, à peine festonnée chez *P. testaceus*, grande, triangulaire, bordée de gros granules crénelant la marge latérale chez *P. ringens*.

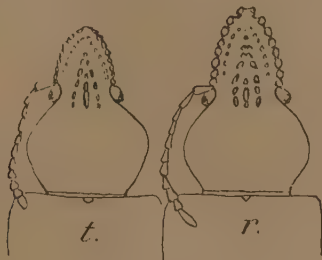


Fig. 4. — Avant-corps ($\times 30$) : t, de *Pseudonotoxus testaceus* Laf.; r, de *P. ringens* Peyerh.

8. *Mecynotarsus Picheyrei*, n. sp. — Long. 1,75 mm. — *Oculis exceptis totus pallide testaceus, nitidulus, pube micanti applicata vestitus. Antennae procerae, articulis cunctis valde elongatis, art. 3° quam 2° sesquibreviore, ultimo praecedente vix longiore. Cornu triangulum, sesqui longius quam ad basin latius, apice truncatulum, ad latera asperitatibus senis extractis marginatum, intrinsecus granulis minoribus ornatum. Pronotum transversum, regulariter rotundatum, versus ad basin parum angustatum, basi ipsa brevissima strangulata, subtilissime laxepunctilatum. Coleoptera sesqui duplo longiora quam latiora, basi truncata, humeris indicatis rotundatis, apice singulatim rotundata, punctura antice profunda, conferta, postice sensim attenuata et apice fere evanida, pilis erectis longioribus nullis. Pedes, praesertim postici, elongatissimi gracillimi.*

Ad Saharam centralem nocturne circumvolans.

Hoggar : Tamanrasset, un spécimen capturé de nuit, à la lumière, par M. le Dr PICHEYRE, en juin 1942.

Taille, couleur et premier aspect de *Mec. Truquii* Mars., d'Egypte et de Syrie. Mais la corne prothoracique est bordée de chaque côté par 6 crénelures saillantes, et ornée en dedans d'une série longitudinale de granules, parallèle à cette marge, qui manque chez l'espèce orientale. Le pronotum est plus transversal, plus arrondi par côtés, moins rétréci vers la base. Le dernier article des antennes est plus court, à peine plus développé que le précédent. Sur tout la ponctuation des élytres, au lieu d'être grosse et rare, est moyenne et très serrée et les très longs poils relevés qui les parsèment chez *M. Truquii* font entièrement défaut. A noter également l'absence d'une macule foncée juxtasuturale.

9. *Antheus* (*Autocoderus*) *Picheyreï*, n. sp. (♀). Long. 2,5 mm. — *Pallide testaceus, capite offuscato, coleopteris ante apicem macula juxta-suturali brunnescente vage ornatis, nitidissimus, pilis appressis hic et illuc semierectis sat parce vestitus. A. Ferrantei similis, ab eo pronoto brevior, coleopteris latioribus apice non angulatis vix apiculatis, punctura impressa confertim insculptis, pedibus brevioribus, praesertim antennis abbreviatis, articulis duobus penultimis fere transversis, ultimo triplo tantum longiore quam latiore recedens.*

Ad Saharam centralem nocturne circumvolans.

Hoggar : Tamanrasset, un spécimen capturé de nuit, à la lumière, par M. le Dr PICHEYRE, en septembre 1941.

Appartient à la série des *Autocoderus* à très gros yeux et chez lesquels le sillon basal du pronotum, extrêmement profond, réduit les flancs du prosternum à une membrane translucide. Cette série comprend, entre autres, *A. sulcifer* Pic, de Ghardaïa, et *A. sefrensis* Pic, d'Aïn-Sefra, tous deux à coloration plus ou moins foncée, et *A. Ferrantei* Pic, d'Egypte et du Sahara central, à coloration d'un jaune paille. L'espèce nouvelle du Hoggar est voisine de cette dernière, mais bien distincte par sa forme plus large, la ponctuation bien marquée et très serrée jusqu'au quart apical, et surtout les antennes notablement plus courtes. Les mâles, dans cette série, ont à l'extrémité des élytres une tuméfaction épineuse. Chez les femelles, cette tuméfaction est émoussée, davantage encore chez *A. Picheyreï* dont l'apex élytral, au lieu d'être anguleux vers l'extérieur de la troncature, comme chez *A. Ferrantei* (♀), est complètement arrondi.

MORDELLIDAE

10. *Mordellistena psammophila*, n. sp. (♀). — Long. (capite inclini), 3,25 mm.; lat. max. 1 mm. — *Angustissima, lateribus corporis ferme parallelis, parum nitida, sublus ut supra pube brunnea integumento adhaesa vestita. Antennae perbreves, crassiusculae, art. 5-10 paullo longioribus, 5^o majore. Ultimus palporum maxillarium articulus grossus, obtuse triangularis. Pronotum sesqui latius quam longius, lateribus parallelis, angulis anticis rotundatis, posticis retractis, acutis, basi bisinuata, integumento subtiliter confertim asperato. Coleoptera quadruplo longiora quam latiora, lateribus vix arcuata, versus apicem perparum angustata, ut pronotum subtiliter asperato. Pedes elongati, ad pares anticus angustissimi, tibiarum secundi paris calcaribus perminutis, aegre visabundis, tarsis quam tibiis longioribus, art. penultimo integro, — ad parem tertiam sat robusti, calcaribus nigris, tibiis strigis trinis brevibus, parallelis, fere aequilongis, 1^o tarsorum articulo strigis trinis, 2^o strigis binis praeditis. Pygidium modice acutum, segmento ventrali ultimo ferme aequali longius.*

Ad sabuleta Saharae floricola.

Recueilli par M. Ch. ALLUAUD à El-Oued, le 29 mars 1936, en très petit nombre, dans les fleurs de l'Enphorbe des sables (*Euphorbia Gayana*).

En se guidant sur le tableau de SCHILSKY (*Küst.-Käf.* 35, 1898, M à V), on est conduit à placer cette espèce auprès de *M. brevicauda* Boh., à cause de la couleur noire des éperons terminant les tibias postérieurs, des chevrons courts et parallèles qui ornent ces mêmes tibias, de la brièveté des antennes et de la forme transversale du pronotum. Dans ce groupe, la nouvelle espèce se distingue de prime abord à sa forme

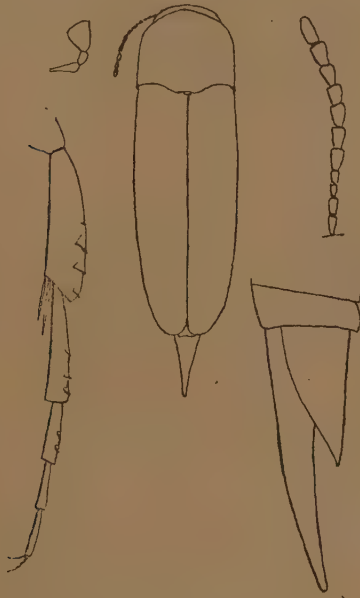


Fig. 5. — *Mordellistena psammophila* Peyerh. : silhouette $\times 15$, palpe, antenne, pygidium et patte postérieure grossis.

extrêmement étroite, à côtés parallèles (fig. 5) et à la vestiture très dense d'un brun clair. Le mâle doit avoir, entre autres particularités, le dernier article des palpes maxillaires plus développé, peut-être difforme.

ALLECULIDAE (genre *Mycetocharina* Seidl.)

11. *Mycetocharina* (s. str.) *minyops*, n. sp. — Long. 5,5-7,5 mm. ; lat. ad med. coleopter. 1,5-2,25 mm. — *Elongata, convexiuscula, capite ac pronoto interdum offuscalis exceptis pallide brunnea, antice opaca, postice nitida, pube subtilissima flava vestita. Caput cum oculis aequè longum ac latum, vertice transversaliter sulcatum, epistomate amplo, transverso, utrinque ad basin exiracto, punctillato, a fronte sulco sejuncto, oculis grossis prominentibus, antice per acetabula antennarum incisis, fronte unoquodque circiter duplo angustiore, plana, dense punctata,*

genis post oculos in vitta angusta extenuatis. Antennae ultra humeros productae, art. 3^o quam 2^o triplo longiore, 4-11 valde longioribus quam latioribus, ultimo praecedente tenuiore vix longiore. Apex mandibularum bifidus. Pronotum transversum, ambitu arcuatum, margine laterali postice acuta, antice subtili obtusa, basi leniter bisinuata, angulis posticis rectis, disco interdum postice feveolatum, punctura ubique minuta confertissima. Coleoptera nitida, pronoto quintuplo longiora et ad humeros paullo latiora, subparallela, versus ad apicem attenuata, subtiliter punctato-striata, stria marginali tota, suturali ac vicina postice sulcatis, interstitiis sat dense punctillatis. Pedes elongati, tarsis anticis brevibus, art. 3^o transverso, mediis longioribus, art. 3^o quoque transverso, posticis praelongis, gracilibus.

Maris (saepius minor) antennae graciliores, instrumentum copulationis validum, apice obtusum.

In aridis Africae Minoris nocturne circumvolans.

Steppes, Hauts-Plateaux, Sahara septentrional et montagnes sèches de la Berbérie. Le couple choisi pour représenter le *type* vient de Frenda, en Oranie (TONDU), et figurait dans la collection ANCEY, dont j'ai acquis la série des Hétéromères. J'ai vu l'espèce de Sidi-bel-Abbès (ROTHOU), d'Aïn-Touta ou Mac-Mahon dans le département de Constantine (TONDU), de Zirara au Nord d'El-Goléa (SURCOUF), spécimens cités sous le nom de « megalops » in *Bull. Soc. Ent. Fr.* [1920], p. 47, d'Asni dans le Grand Atlas marocain où je l'ai recueillie moi-même, de Tanaout du Maroc (ANTOINE) et du dj. Ouazzène dans le Rif (VIDAL). C'est certainement aussi l'insecte mentionné par M. le D^r NORMAND (*Bull. Soc. Hist. nat. Afr. du Nord*, XXVII, 1936, p. 174), sous le nom de « megalops Fairm. ? », de Souk-el-Arba (Tunisie).

M. mingops se place auprès de *M. orientalis* Faust, du Caucase et de la Transcaspie. Son front est bien moins étroit entre les yeux, et plat au lieu d'être bombé, la ponctuation du pronotum et des interstries est notablement plus fine et plus écartée, la pubescence est moins dense, l'aspect plus luisant et la coloration, surtout aux élytres, plus claire.

On a confondu jusqu'ici cette espèce, qui n'est pas rare et figure dans bien des collections, avec *M. megalops* Fairm. *verus*, lequel est tout différent. *Megalops*, chez les deux sexes, est encore plus allongé et moins convexe, le pronotum surtout est plus long que large, particulièrement chez le ♂, sa ponctuation est plate, ocellée et réticulée, les élytres sont atténués presque régulièrement dès la base, la coloration est d'un jaune rougeâtre clair sauf la tête noire, les yeux sont énormes (« megalops »), presque contigus en avant chez le ♂, encore très rapprochés chez la ♀, les antennes sont bien plus longues et plus fines, et dans le pénis, bien plus petit, le prolongement inférieur de la pièce centrale est grêle et peu développé (fig. 6). C'est, de plus, un insecte, non pas des steppes, mais des sables désertiques. Les types de FAIRMAIRE venaient d'une série de localités sahariennes : Ouargla, Ghardaïa, Aïn-Sefra, etc. Je connais *M. megalops* d'Aïn-Sefra (coll. ANCEY), d'El-Goléa

(SURCOUF), de Nefta et de Tozeur (C. DUMONT). Nocturne comme le *minyops*, il vient aussi aux lumières.

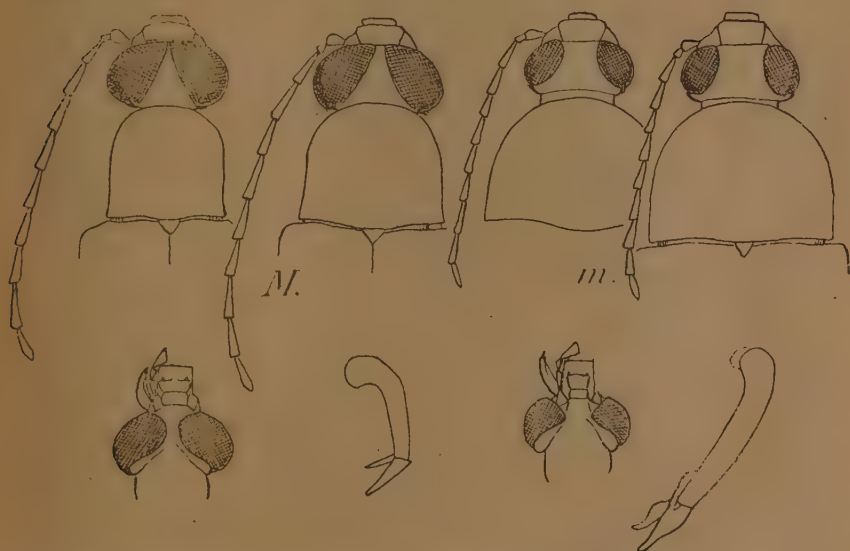


Fig. 6. — Avant-corps ♂ et ♀ (× 18), dessous de la tête et pénis du ♂ : M. chez *Mycetocharina megalops* Fairm.; m. chez *M. minyops* Peyerh.

La section artificielle *Alleculopsis* Semen., fondée sur le grand développement des yeux, reçoit naturellement *M. megalops* Fairm., à côté des deux espèces du désert de Boukhara, *deserticola* Semen. et *puncticollis* Reitt., et l'on peut se demander même s'il ne se rapporte pas purement et simplement à l'une d'elles. Il existe à Mogador une autre espèce similaire. *M. mogadorica* Escal. Enfin, M. PIC a décrit (*L'Echange*, 1923, p. 10), du Sinaï, un « *Mycetocharina longipennis* (nov.) ♀. Peut-être variété de *megalops* », dont la diagnose permet tout au plus de supposer qu'il s'agit d'une forme plus voisine de *minyops* que de *megalops*.

Le genre *Mycetocharina* Seidl. compte une douzaine de représentants dans l'Asie sèche, les régions arides de la Méditerranée extra-européenne, et descend jusqu'à Obock et Aden. C'est un élément xérothermique exemplaire, qui, comme bien d'autres, s'est étendu à la fois sur les steppes et sur les déserts. Chez plusieurs, le développement des yeux, qui accompagne probablement la vie nocturne de l'imago, est aussi l'indice le plus apparent de la vie érémitique de la larve. La découverte toute récente des trois espèces qui suivent montre que la lignée a prospéré au Sahara et s'y enrichira peut-être encore.

12. *Mycetocharina* (s. str.) *Rungsi*, n. sp. (♀ verisim.). — Long. 5 mm.; lat. ad humeros 1,5 mm. — *Modice elongata, convexiuscula, saturate castanea, antennis pedibusque rufis, antice opaca, postice nitida, pube*

subtilissima flava vestita. Caput sat parvum, cum oculis aequae longum ac latum, antice transversaliter depressum, epistomate modico, valde transverso, confertim punctulato, oculis grossis extractis, fronte unoquodque fere duplo angustiore, convexiuscula, confertim punctata, genis post oculos in vitta angusta extenuatis. Antennae ultra humeros productae, validae, art. 3^o quam 2^o duplo longiore, 4^o-8^o longioribus quam latioribus, triangulis, 9^o-10^o angustioribus subparallelis, ultimo praecedente tenuiore aequilongo. Pronotum transversum, lateribus antice arcuatis, postice parallelis, margine laterali a basi usque ad apicem acuta, basi plane bisinuata, angulis posticis rectis, punctura ocellata ubique confertissima. Coleoptera pronoto sesquiquadruplo longiora et ad humeros fere aequilata, subparallela, dorso fere estriata, minute sat confertim punctata. Pedes modice elongati.

Hab. arida austro-occidentalia imperii maroccani.

Maroc désertique : El-Aïoun du Drâa, un spécimen recueilli au début de septembre 1941 par MM. de LÉPINEY, RUNGS et SAUVAGE.

Plus petit, moins allongé, bien plus foncé (brun châtain) que *M. minyops* Peyerh. Surtout distinct par le rebord latéral du pronotum aussi marqué en avant qu'en arrière, les antennes élargies dans leur partie médiane où les articles sont triangulaires, les épaules guère plus larges que le pronotum, la ponctuation plus forte et l'effacement des stries sur le dos des élytres.

Le *M. mogadorica* Esc. est plus grand (6-7 mm.) et les élytres sont « profondamente estriado-puncieados », alors que dans l'espèce décrite ici la striation est nulle sur la partie dorsale. D'ailleurs, il semble que ce *mogadorica* soit plus voisin du *megalops* que du *minyops*. Malheureusement, la diagnose est muette sur la couleur des téguments et sur le développement de la marge latérale du prothorax.

13. *Mycetocharina* (s. str.) *Picheyrei*, n. sp. (♀). — Long. 8 mm.; lat. ad med. coleopt. 2,75 mm. — *Elongata, convexa, nigra, pronoto hic et illuc obscure rufescente, tarsis vix dilutis, antice opaca, postice nitidula, pube subtili flava conferta. Caput cum oculis aequae longum ac latum, vertice transversaliter sulcatum, epistomate amplissimo, transverso, utrinque ante basin impresso, a fronte sulco profundo sejuncto, totum perdense (fronte fortius) subrugose punctatum, oculis magnis, incis, fronte unoquodque duplo angustiore, genis post oculos indicatis. Antennae validae, ultra humeros parum productae, art. 3^o quam 2^o triplo longiore, 4-10 triangulis, duplo longioribus quam latioribus, ultimo gracili, fusiformi, praecedenti aequilongo. Pronotum sesquiduplo latius quam longius, medio non sulcatum, aequaliter subtilissime confertissime corrugato-punctillatum, lateribus antice rotundatis, postice subrectis, margine laterali subtili, a basi usque ad apicem integra, margine basali arcuata, angulis posticis acutis. Coleoptera nitidula, pronoto circiter quintuplo longiora et ad humeros vix latiora, postice leniter ampliata,*

subtiliter punctato-striata, interstitiis minute confertissime punctillatis, stria suturali, prima et marginali versus apicem sulcatis. Pedes validi.

Ad Saharam centralem nocturne circumvolans.

Hoggar : Tamanrasset, un spécimen recueilli le soir, à la lumière, en septembre 1941, par M. le D^r PICHEYRE.

Très distinct des deux précédents par sa forte taille, sa forme lourde et convexe, sa coloration foncée même aux membres, la largeur du pronotum, et de *M. minyops* Peyerh. en outre par l'épaississement des antennes et la marge latérale du prothorax entière.

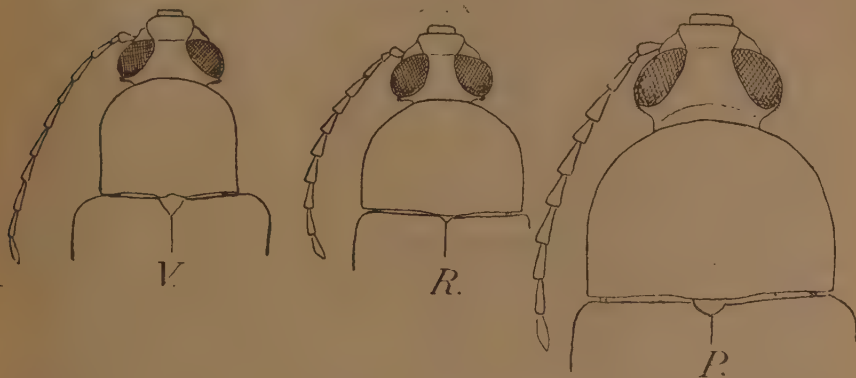


Fig. 7. — Avant-corps (X 18) : V, de *Mycetocharina Volkonskyi* Peyerh. (type); R, de *M. Rungsi* Peyerh. (type); P, de *M. Picheyrei* Peyerh. (type).

14. *Mycetocharina* (s. tr.) **Volkonskyi**, n. sp. (♀ verisim.). — Long. 6-6,5 mm.; lat. ad med. coleopt. 1,50 mm. — *Elongatissima, subplana, nigra, coleopteris, labro et antennis brunneis, pedibus rufis, antice opaca, postice nitidula, pube subtili flava appressa vestita. Caput cum oculis paullo latius quam longius, vertice transversaliter sulcatum, epistomate amplo, transverso, utrinque ad basin parum extracto, a fronte sulco profundo sejuncto, totum perdense (fronte fortius) subrugose punctatum, oculis mediocribus incis, fronte unoquodque latiore, genis post oculos bene indicatis, leniter extractis. Antennae graciles, ultra humeros productae, art. 3-11 elongatissimis, ultimo praecedenti brevior. Pronotum vix transversum. medio longitudinaliter sulcatum vel integrum, punctura ocellata minuta confertissima opacum, lateribus antice rotundatis, postice subrectis, margine laterali ad basin acuta, deinde toto evanida, margine basali fere recta, angulis posticis indicatis obtusis. Coleoptera nitidula, pronoto sextuplo longiora et ad humeros valde latiora, subtiliter punctato-striata, interstitiis antice convexis, postice planis, minute confertim punctillatis, stria marginali et suturali ad apicem leniter sulcatis. Pedes graciles.*

Ad Saharam centralem nocturne circumvolans,

Mouïdir : Tiratimine, en mars 1941, deux spécimens à peu près identiques recueillis le soir, à la lumière, par Michel VOLKONSKY.

Très caractérisé par l'ensemble de ses particularités spécifiques : arrière-corps extrêmement allongé, pronotum étroit, à rebord marginal oblitéré sur sa portion antérieure, antennes à la fois fines et courtes, yeux médiocrement développés, couleur foncée sauf les pieds rouge clair, — et tout différent des trois précédents.

La diagnose des *M. Rungsi*, *Picheyrei* et *Volkonskyi* restera incomplète tant qu'on ne connaîtra pas le sexe mâle.

TENEBRIONIDAE

15. *Erodium bicostatus vittatus*, n. subsp. (♂, ♀). — Long. 8-13 mm. — *Proles austro-occidentalis, a typica Saharæ orientalis sculptura granulata coleopterorum in vittis trinis videlicet : 1^a (interna) juxta suturam, 2^a (mediana) inter costas dorsales, 3^a (externa) inter costam dorsalem externam et costam lateralem, antice clarissime condensata, postice tantum confusa recedens.*

Sahara occidentalis ad arenosa.

Rapporté de la Mauritanie océanique, dès 1908, par A. GRUVEL et R. CHUDEAU (coll. du Muséum) et plus récemment (1937) par Marc MURAT qui l'a recueilli dans la région du Tasiast. M. Ch. RUNGS vient de le retrouver en nombre dans la Hamada du Tindouf, en mars 1942 et c'est sur ces derniers spécimens que la diagnose est établie.

L'*Er. bicostatus* Sol. est un insecte des dunes sahariennes, où souvent il abonde. Il varie quelque peu, comme tous ses congénères, suivant les stations, et M. C. KOCH (*Pubbl. Mus. P. Rossi, Duino*, n° 2, 1937, sep., p. 48-51) s'est ingénié à distribuer taxonomiquement ces minuscules variations : a) Sculpture des élytres plus rare, absente sur l'intercostal médian, pressée seulement en arrière. Corps subhémisphérique (f^a *typica*), parfois extrêmement convexe (v. *coccinelloides* Koch, de Tripolitaine). Côte dorsale saillante (f^a *typica*) ou basse (v. *costatulus* Koch d'Aïn-Sefra), parfois accompagnée d'un vestige de côte latérale (v. *subquadrucostatus* Koch, de Laghouat et de Bou-Saâda). — b) Sculpture des élytres plus dense, présente sur l'intercostal médian, très pressée en arrière. Corps ovoïde et moins convexe (v. *pulvereus* Reitt., de Biskra), encore moins convexe (v. *leptis* Koch, de Homs et Misurata).

Tous ces aspects, difficiles à décrire ou tout au moins à préciser, se relient par les intermédiaires les plus ménagés. Ils n'ont vraiment rien d'« auffallend ». M. KOCH a bien voulu m'envoyer des « *bicostatus* s. sir. » de Tadjourâ et des « *leptis* » de Homs. Je n'arrive pas à les séparer. Les *leptis* ne sont pas plus allongés que les autres et leur granulation élytrale est effacée en avant. Il me semble qu'il y a plus d'inconvénient que d'avantage à introduire dans la nomenclature des distinctions aussi vagues. Elles déprécient la notion claire de sous-espèce géographique et sont justiciables, tout au plus, de ce que SEMENOV, dans son mémoire

classique (Die taxomischen Grenzen d. Arten und ihrer Unterabteilungen, Berlin, Friedländer, 1910) appelle *natio* (Volk).

En revanche, l'insecte décrit ici se sépare au premier coup d'œil de toutes ces petites formes à sculpture confusément répartie sur la surface de l'élytre à l'exception de la côte dorsale interne, par la granulation identiquement pressée et condensée en trois bandes longitudinales commençant à la base et séparées par trois bandeaux lisses correspondant aux côtes primaires et qui sont : l'interne surélevé (côte dorsale interne), le médian large et aplati (côte dorsale externe), l'externe aplati également, peu distinct et plus ou moins envahi par la granulation (côte marginale). Les contours du corps sont larges comme, par exemple, chez les spécimens de Bou-Saâda. La localisation sur le rivage océanique ou à proximité est aussi caractéristique que la modification morphologique.

16. **Blaps Murati**, n. sp. (♂). — Long. sine cauda (2,75 mm.) 33,50 mm. ; lat. max. coleopt. 13,50 mm. — (*Clypeus vix emarginatus, angulis acutis, mentum apice late truncatum, tarsorum art. ultimus infra acuminatus*). *Elongata, parum convexa, dorso deplanata, parum nitida, subtus nuda. Antennae procerae, art. 3° elongatissimo, 4-7 sesqui duplo longioribus quam ad apicem latioribus, 8-10 subsphaericis. Pronotum transversum, ad latera rotundatum, angulis anticis demissis, basi tantum extrinsecus marginatum, subtilissime laxè punctillatum. Coleoptera elongato ovata, maximam latitudinem circa tertium anticum explentia, postice oblique declivia, subtiliter 18-striata, interstitiis minute granularis, carina epipleurali perparum deflexa, recta, ex toto fere desuper visabunda, epipleuris falsis usque ad tertium posticum ferme aequilatis. Prosternum ad apicem anguste marginatum, inter coxas confertim punctulatum, postice fissum, deinde prolapsum, demissum, ad modum expansionis oblusae desinens. Abdominis segmenta 2-3 confertim granulato-vermiculata, ultimo apice impresso, asperato. Tuber paullo ante medium primi ventris segmenti situm, crasse umbonatum, integrum, plicis transversis postea secutis, fasciculus confertus aureus. Cauda angusta (2,75 × 1 mm), compressa, plicata, apice infra valde incurvata, supra profundissime sulcata, subtilus biconvexa, hiatus apicali minuto. Pedes modice elongati, femoribus muticis, tibiis posticis subrectis. — Femina hucusque incognita.*

Patria : Sahara occidentalis ad maritima.

Mauritanie littorale : région de Mounane (un peu au Nord du 20° L.) (1), un spécimen recueilli le 20 octobre 1937 par Marc MURAT, qui a retrouvé un autre ♂, parfaitement semblable au *type*, à Bir Nzaran, dans le Rio de Oro (17, VIII, 1938).

(1) Voir la carte annexée aux « Recherches sur le Criquet Pèlerin en Mauritanie occidentale et au Sahara espagnol, années 1937 et 1938 », par Marc MURAT. 29^e publication du Comité d'études de la biologie des Acridiens (*Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*, XXX, 1939, p. 105-204).

Suivant le tableau de SEIDLITZ (*Nat. gesch. Ins. Deutschl.*, V, A, 1898, p. 251-310), on classerait ce *Blaps* dans le 3^e groupe, auprès de l'*hispanica* Sol., à cause de la position antémédiane du tubercule du ♂. En réalité, *B. hispanica* ne diffère guère des espèces du 1^{er} groupe, où l'insecte décrit prend naturellement place. *B. Murati* ressemble, par sa sculpture, à *B. desertica* Esc. de la même région (Sous et Rio de Oro), mais les points des élytres sont remplacés ici par des granules, la queue est comprimée et incurvée en dessous au lieu d'être plate et horizontale, le tubercule n'est pas fourchu et les *fémurs ne sont pas crénelés*. Ce dernier caractère, négatif, est insolite dans la série des *Blaps* de la première section.

17. *Dilamus Volkonskyi*, n. sp. (♂, ♀). — Long. 4,5 - 5,5 mm. — Species inter ceteras generis maxima. — *Planissimus, subparallelus, niger, pedibus brunneis. Caput grossum, duplo latius quam longius, postice utrinque ampliatum, perminute sat laxè punctillatum, oculis magnis quam genis longioribus, extrinsecus strangulatis, antennis basin pronoti non attingentibus, art. 2-3 æquilongis, 5-10 subovatis. Pronotum fere duplo latius quam longius, postice curvatim attenuatum, basi leviter sinuata, angulis anticis rotundatis, posticis parvis acutis, minute sat confertim punctillatum. Coleoptera fere triplo longiora quam latiora, basi sinuata, humeris obtuse angulatis, margine laterali explanata, tenuiter punctato-striata, interstitiis planis, vix perspicue laxè punctillatis, hic et illic transversim striolatis. Subtus. prothoraco antice et ad latera corrugato excepto, minute laxè punctillatus.*

Maris farsis antici ad art. 1-3 crassati, tibiae anticae intrinsecus ad apicem leniter incurvatae, mediae intrinsecus ante apicem tumidae posticae post medium obtuse angulatae.

Hab. Saharam centralem.

Découvert en petit nombre, par Michel VOLKONSKY, en mars 1941, dans l'Ahenet à In-Heguis et Targuerga et dans le Mouïdir à Tahount-Arak, localités arrosées par des oueds temporaires.

17 bis. *Dilamus Volkonskyi Battareli*, n. subsp. (♂). — Long. 4,5 mm. — *Haec proles Saharae septentrionalis, a typica (praecedenti) genis parallelis non extractis, pronoto paululum longiore, versus ad basin minus attenuato recedit.*

Hab. Saharam austro-oranensem.

M. P. BATTAREL a recueilli à Beni-Ounif de Figuig, en mars 1940, un seul spécimen ♂ de cette sous-espèce, qu'il a bien voulu m'abandonner. En dehors des caractères signalés et figurés ci-contre (fig. 7), la concordance est entière avec la race typique, notamment dans les signes masculins.

Sous ses deux formes, ce *Dilamus* est très remarquable par sa grande taille, sa très grosse tête transversale, ses yeux très développés et, chez le ♂, les tuméfactions que présentent à la face interne les tibias des deux dernières paires.

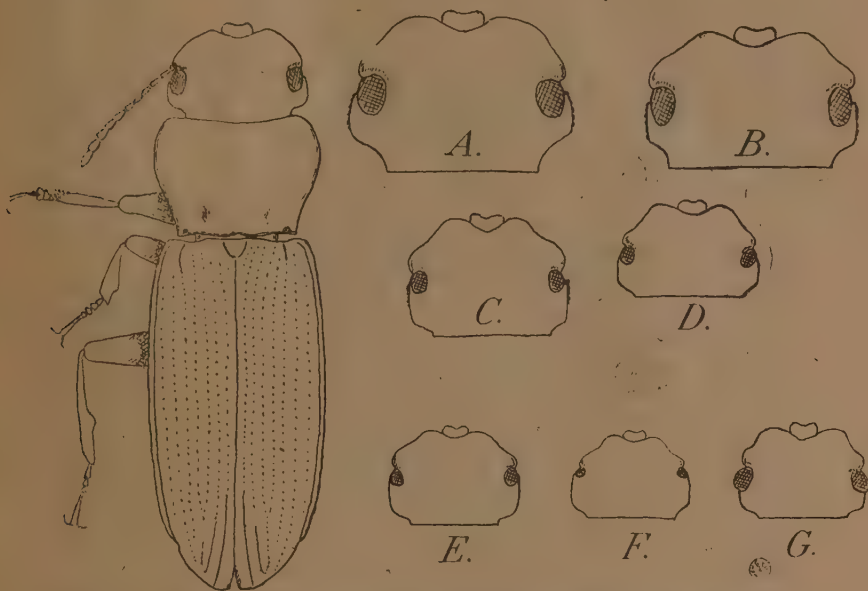


Fig. 8. — Silhouette $\times 14$ de *Dilamus Volkonskyi* Peyerh. (type mâle-). — Contours de la tête et développement de l'œil (même grossissement pour les 7 figures) chez : A, *D. Volkonskyi* Peyerh.; B, *D. Volkonskyi Batiareli* Peyerh.; C, *D. laticeps* Peyerh.; D, *D. planicollis* Fairm.; E, *D. rufipes* suc; F, *D. tangerianus* Desbr; G, *D. Ferrantei* Reitt.

Le tableau des *Dilamus* donné par REITTER (B.-T. 53 [1904], p. 71-73) est déjà ancien. On peut y ajouter bien des précisions utiles, surtout dans la conformation de la tête, le développement et le mode d'étranglement de l'œil. Voici, accompagné de croquis sommaires (fig. 8), le synopsis des espèces qui me sont connues.

1. Tibias antérieurs grêles, non élargis au bout et dépourvus d'excavation feutrée. Bord antérieur de l'épistome légèrement arqué. Corps convexe, brun clair avec des taches foncées aux élytres (*Ochrolanus* Reitt.). Long. 2,5 mm. — Egypte *pictus* Baudi
- Tibias antérieurs fortement élargis au bout où ils présentent chez les deux sexes une excavation feutrée à la face interne. Bord antérieur de l'épistome profondément incisé en triangle. Corps unicolore (*Dilamus* Duv. s. str.). 2.
2. Yeux à peine étranglés par le prolongement des joues vers l'avant. Antennes minces et courtes. Stries enfoncées, fortement ponctuées. Pubescence longue, réclinée,

- très alignée sur les interstries. Forme convexe. Couleur d'un brun foncé. Long. 2,5-3 mm. — Delta égyptien.... *Ferrantei* Reitt.
- Yeux fortement étranglés par les joues, parfois même un peu par les tempes. Antennes moins fines. Stries à ponctuation fine ou moyenne. Pubescence courte, ou fugace, *nulla*..... 3.
3. Forme convexe et pubescence bien visible, surtout au pronotum et sur les côtés des élytres. Ponctuation de l'avant-corps assez forte. Epaules arrondies..... 4.
- Forme aplatie, notamment au pronotum, qui offre même une légère dépression devant la base. Tête large. 2^e et 3^e articles des antennes subégaux. Epaules marquées. Pubescence imperceptible ou nulle. Ponctuation de l'avant-corps fine. Insectes noirs..... 5.
4. Tête élargie en arrière. Yeux très petits, plus de deux fois plus courts que les joues. 2^e article des antennes un peu plus long que le 3^e. Pronotum transversal. Pubescence visible. Insecte brun, de 2,25 à 2,50 mm. — Maroc occidental et central..... *tangerianus* Desbr.
- Tête légèrement rétrécie en arrière. Yeux un peu plus courts que les joues. 2^e article des antennes plus court que le 3^e. Pronotum non ou très peu transversal. Pubescence fine et caduque. Insecte noir, de 3 à 3,5 mm. — Méditerranée occidentale *rufipes* Luc.
5. Yeux normaux, plus courts que les joues. Pronotum très peu transversal et très peu rétréci en arrière. Ponctuation des interstries formant une série alignée. Tibias non modifiés chez les mâles. Long. 3-3,5 mm. 6.
- Yeux grands, plus longs que les joues. Pronotum très transversal, très rétréci en arrière. Pointillé des interstries confus, extrêmement fin. Forme particulièrement aplatie. Tibias des deux dernières paires modifiés chez les mâles. Long. 4,5-5,5 mm. 7.
6. Forme moins aplatie. Tête moins grosse, à joues légèrement arrondies en arrière. Yeux plus petits. Pronotum très peu rétréci vers la base. — Egypte, Libye, Berbérie. *planicollis* Fairm.
- Forme très aplatie. Tête grande, à joues légèrement anguleuses en arrière. Yeux plus gros. Pronotum très visiblement rétréci vers la base. — Sahara central..... *laticeps* Peyerh. (1).
7. Joues élargies en arrière. Pronotum fortement rétréci vers la base. — Sahara central *Volkonskyi* Peyerh.
- Joues parallèles. Pronotum peu rétréci vers la base. — Sahara sud-oranais *Volk. Battarelli* Peyerh.

Les *Dilamus* (cf. H. GEBIEN, Katalog der Tenebrioniden, Teil II, *Münch. Entom. Gesellsch.* XXVIII, 1938, pag. sep. 434), au nombre d'une douzaine, forment une lignée méditerranéo-africaine, dont les représentants extrêmes sont *D. brevicollis* Fairm. d'Abyssinie et *D. Faustii* Reitt. de

(1) Cet insecte est sans doute spécifiquement distinct du *D. planicollis* Fairm.

la région transcaspienne. Cette lignée, d'ailleurs complexe, date vraisemblablement du climat xéothermique qui s'est étendu, précisément sur la région qu'elle réoccupe de nos jours, lors de la vague d'aridité de l'Oligo-Miocène C'est, parmi bien d'autres, une preuve de l'identité d'origine de l'élément méditerranéen et d'une grande partie de l'élément saharien.

CERAMBYCIDAE

18. *Tetropiopsis macrops*, n. sp. (♂). — Long. 9 mm. — T. majori similis, minor, pronoto brevior, versus basin magis constricto, modice confertissime ocellato-puncto callo basali levigato fere usque ad apicem in carinulam subtilissimam projecto, oculis permagnis, fronte angustissima, antennis antice tantum (art. 3-4) fortiter pectinatis, deinde (art. 5-10) multo minus protuberatis.

Ad Saharam centralem nocturnus.

Tabelbala, un spécimen mâle recueilli en 1938 par M. le D^r PLAN, et remis par M. le D^r H. FOLEY.

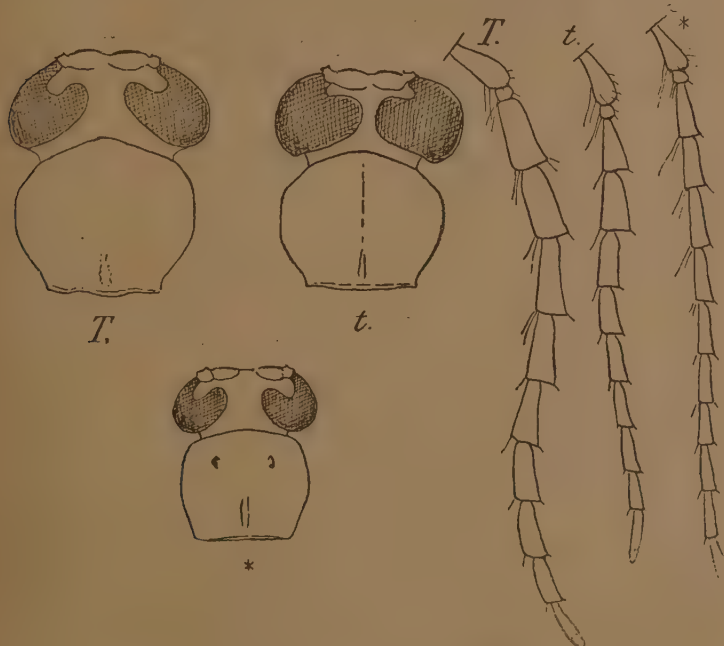


Fig. 9. — Silhouette de l'avant-corps et antenne droite du mâle (× 12) chez : T, *Tetropiopsis major* Pic; t, *T. macrops* Peyerh.; * *T. numidica* v. *Guldei* Chob.

La grosseur des yeux (fig. 9) distingue d'emblée l'espèce. Mais le genre reste très homogène, et ses trois composants actuellement connus ne diffèrent que par des caractères secondaires :

Tableau des *Tetropiopsis* (Fig. 9)

1. Pronotum non ou peu transversal, d'habitude également rétréci en avant et en arrière, à ponctuation faible, irrégulière et confuse, ménageant le plus souvent 3 calus lisses, un devant la base et deux en arrière du sommet. Antennes minces, très pileuses, très modérément pectinées, le dernier article indistinctement apiculé, celles du ♂ atteignant (*type*) ou dépassant (v. *Guldei* Chob.) la longueur du corps. Protubérances juxta-antennaires écrasées et faiblement sculptées. Yeux assez distants l'un de l'autre. Ponctuation des élytres écartée et fine. Couleur jaune paille avec l'avant-corps plus ou moins foncé. Long. 7-10,5 mm. — Sahara septentrional et central.... *numidica* Chob.
- Pronotum transversal, élargi en avant, bien plus rétréci vers la base qu'au sommet, à ponctuation ocellée, nette, forte ou très forte, avec généralement un seul calus antébasal, très rarement les vestiges des deux calus antérieurs. Antennes fortement élargies et pectinées à la base, moins pileuses, le dernier article très distinctement apiculé, celles du ♂ ne dépassant pas les trois quarts des élytres. Protubérances juxta-antennaires saillantes et ponctuées. Elytres profondément et densément ponctués. Couleur d'un brun rouge non ou à peine plus foncé sur l'avant-corps. — Sahara central (région des *Auriv.*) 2.
2. Yeux (chez les deux sexes) assez distants l'un de l'autre. Pronotum moins court, grossièrement sculpté, le calus basilaire non prolongé en avant. Antennes larges et pectinées jusqu'à l'avant-dernier article. — Long. 11,5-14,5 mm. *major* Pic
- Yeux du ♂ très gros et très rapprochés, le front réduit à un étroit bandeau. Pronotum plus court, à sculpture médiocre mais extrêmement dense, composée de points ocellés contigus, le calus basal prolongé vers l'avant en fine carénule. Antennes larges et pectinées à la base, plus grêles à partir du 5^e article. Long. 9 mm. *macrops* Peyerh.

On a beaucoup discuté sur la place que doit occuper le genre *Tetropiopsis* dans le système des *Cerambycidae*. AURIVILLIUS (cf. *Mission du Hoggar*, Coléoptères, n° 346, p. 109) voulait y rapporter son genre *Metallocerus* de l'Est Africain anglais. Depuis, j'ai eu sous les yeux les types des deux espèces, *M. Lönbergi* Auriv. et *M. nigricornis* Auriv., que M. le Prof. LUNDBLAD a bien voulu me communiquer. Ils diffèrent des trois *Tetropiopsis* par le pronotum à côtés très sinueux, à ponctuation simple et non ocellée, et par les élytres enfumés à l'extrémité. Chez le *nigricornis*, qui est manifestement un mâle, les antennes dépassent un peu le milieu du corps, elles sont brusquement noires à partir du 3^e article inclusivement et les trois paires de tibias sont foncés. Cet examen ne m'a pas convaincu de l'identité des deux genres.

En revanche, l'ensemble des caractéristiques essentielles, notamment la brièveté du 2^e article des antennes et les hanches antérieures anguleuses par côté, rapprochent certainement les *Metallocerus* des *Tetro-*

piopsis et des *Hesperophanes* et, tout en réservant l'appréciation décisive, qu'il reste à faire, de la nervation alaire et de la structure de la larve, on doit les considérer comme étrangers aux *Asemini*. Chez *Tetropiopsis*, en tous cas, l'aile est du type « cerambycoïforme » (cf. J. MARAN, Etudes phylogéniques et systématiques sur la morphologie des ailes dans la famille des Cérambycides, *Sbornik entom. odd Nar. Musea v. Praze*, 1930. VIII, 61, p. 20, Tab. I, — et U. SAALAS, Ueb. d. Flügelgeäd, u. d. phylogen. Entwickl. d. Cerambyciden, *Ann. zool. Soc. Zool. Botan. Fennicae Vanamo*, 4, n° 1, 1936, p. 63, pl. VI, fig. 56-58) et la larve a également les caractères des *Cerambycini* opposés à ceux des *Asemini*.

CURCULIONIDAE

19. *Cycloderes exclusus*, n. sp. (specimen emortuum, mutilatum). — Long. 6 mm. — *Modice elongatus, convexus, dorso nitidulus, brunneus, aeneus, undique breviter hirtus. Caput punctura minuta confertissima opacum, rostro subquadrato, parallelo, longitudinaliter sulcato, oculis modicis prominulis. Pronotum majusculum, parum transversum, longitudinaliter sulco subtili ornatum, antice parum strangulatum, ad latera paullo rotundatum, ante basin sulcatum, angulis posticis subrectis, punctura perminuta, confusa, conferta, granulosa opacum, ad latera albosquamulatum, in disco offuscato diffuse bivittatum. Coleoptera ovata, duplo longiora quam in medio latiora, humeris arcuatis, confuse dense punctata cum punctis majoribus in longitudinem ordinatis, squamis majusculis fuscis et albis, antice planis dispersis, postice et ad latera concavatis et confertis ut marmorata, pilis suberectis flavis. prope humeros aliquot fuscis dense hirta. Femora tibiaeque utrinque hirta, tibiis anticis apice incurvatis, deinde incrassatis. C. variegato statura, forma, colore similis.*

Ad montes Saharae centralis in excelsis.

Atakor du Hoggar : massif de l'Asekrem, vers 2.600 m., au pied des rochers sur la crête qui s'élève en face du plateau (« gara »), de l'autre côté du col où est construit le refuge. Les débris de l'insecte étaient nombreux au début d'avril 1939. Parmi eux s'est trouvé un cadavre ayant conservé sa vestiture, mais auquel manquent les antennes et les tarses, et sur lequel j'ai pu établir cette diagnose.

La villosité assez courte, légèrement inclinée, dense, de longueur égale, sans trace de longs cils sur la partie antérieure du corps, ni sur les tibias, fait tomber l'espèce dans la série E' de la monographie de DESBROCHERS (*Le Frelon*, XI, p. 181-190). Elle s'y distingue entre toutes par la squamulation des flancs et du sommet des élytres composée d'écailles concaves, extrêmement denses et imbriquées. Au premier aspect, elle ressemble beaucoup au *C. variegatus* Luc., mais le pronotum est plus grand, plus large, moins arrondi, sa sculpture est fine, granuleuse, très pressée, au lieu d'une grosse ponctuation séparée, la villosité des tibias est courte, dense, égale à l'intérieur et à l'extérieur, etc.

Les *Cycloderes*, au nombre de plus de 120, dominent fortement dans la région méditerranéenne (y compris l'île canarienne subdésertique de Lanzarote), où ils se pulvérisent le plus souvent en petites formes locales qu'il y aurait intérêt à hiérarchiser. On en connaît une espèce de l'Amérique du Nord et deux du Chili. Le genre reparait en Afrique orientale et australe. Cette répartition diffuse décèle un élément ancien, orienté d'ailleurs vers la vie xérothermique, avec de nombreuses adaptations montigènes, notamment au Maroc. Il y a des *Cycloderes* dans le Sahara septentrional, au M'Zab par exemple, mais ces insectes ne sont pas sabulicoles. L'espèce du Hoggar a des affinités évidentes avec ses congénères d'Algérie et tout persuade que son origine est méditerranéenne.

20. *Pachytychius summorum*, n. sp. — Long. 3,5-4 mm. ; lat. ad humeros 1,25-1,50 mm. — *Inter ceteros generis angustissimus, subparallelus, piceus, veste opaca pronoto nigra, coleopteris birra et fusca maculatum tegumentum undique obteclante vestitus. Rostrum gracile pronoto valde longius, modice curvatum, ad basin inter oculos aequilatum, flavo squamulatum, deinde nudum et dorso quinque-carinatum, carina mediana rufula, prope antennas humiliore dilatata, sulcis intermediis punctato-crenatis. Antennae circa tertium anticum rostri insertatae, procerae, scapo paullo clavato, art. funiculi 2° elongato, quam 1° duplo brevior, ceteris sensim latioribus, ultimis duobus transversis, clava fusiformi, fere triplo longiore quam latiore. Pronotum minutum, antice perparum stranguatum, fere quadratum, angulis posticis rotundatis pilis, squamiformibus fuscis, micantibus, applicatis perdense vestitum, antice autem et ad latera cum pilis crassis brevibus erectis ornatum. Scutellum minutum, albo squameum. Coleoptera pronoto quadruplo longiora et ad basin latiora, subtiliter striata, interstitiis planis, pilis squamiformibus applicatis birris, fuscis et albis variegata, videlicet vitta humeralis et macula basalis utrinque albae, sutura irregulariter offuscata, maculae fuscae hic et illic praesertim versus apicem dispersae, cum pilis subrectis flavis, unoquodque interstitio in seriem redactis intermixtis. Subtus deplanatus, pilis squamiformibus longioribus albis et fuscis vestitus, ultimis trinis segmentis albo setosis. Pedes validi, rufuli, crasse vestiti, femoribus posticis vavide denatis, tibiis intrinsecus sinuatis, hirsutis et ad apicem unco acuto armatis, tarsis gracilibus, art. penultimo bilobato.*

Ad montes Saharae centralis in excelsis.

Hoggar : sommet de la Gara de l'Asekrem, vers 2.750 m., quatre spécimens vivants et très frais recueillis au début d'avril 1939 dans les débris végétaux au pied des buissons desséchés. La dépression sternoventrals fait présumer que ce sont des mâles. Ce Charançon se développe probablement aux dépens d'*Astragalus cruciatus* Link. var. *Garamantum* Maïre, qui est la seule Légumineuse de cette station élevée et aride.

P. summorum appartient à la section du genre qui réunit les espèces où l'écusson est visible, le front étroit, et dont les fémurs postérieurs sont dentés (*P. sellatus* Luc., *baeticus* Kirsch, *Lucasi* Jek...), A cette section appartient aussi le *fuligineus* Desbr. (1), décrit de Damas et à la brève diagnose duquel convient un insecte des chotts tunisiens. Celui du Hoggar est voisin de ce *fuligineus* par ses caractères essentiels et son mode de coloration. Mais il est plus allongé, le pronotum est plus petit, plus étroit, plus rectangulaire, à vestiture uniformément noirâtre, le rostre est sensiblement moins arqué, ses sillons sont moins profonds et moins crénelés par les points, les derniers articles du funicule antennaire sont bien plus transversaux, la vestiture des longs élytres, à dominante blonde, est moins variée de foncé et moins tranchée. Il est encore plus étroit que le *P. Berlandi* Peyerh. du Rio de Oro (*Bulletin du Muséum*, 2^e s., t. XIV, 1942, p. 21, fig. 2) qui, d'ailleurs, appartient à la section où les fémurs sont inermes.

Les *Pachytychius*, qui comptent trois représentants dans l'Afrique tropicale et deux de la péninsule hindoue, se sont multipliés dans la région méditerranéenne (y compris les Canaries), où plus de 50 espèces, décrites isolément, attendent une revision qui ne serait pas difficile à condition d'accéder aux *types*.

*
**

À ces vingt espèces nouvelles, je crois devoir ajouter la mention d'une dizaine d'autres, notables à divers titres et dont la plupart, du reste, n'avaient pas encore été rencontrées au Sahara :

21. *Zuphium testaceum* Klug (*Carabidae*). — Ahenet : In-Heguis et Targuerga, deux femelles (M. VOLKONSKY). Tout récemment repris dans le Sahara marocain (région du Drâa) par M. Ch. RUNGS. M. G. COLAS a bien voulu comparer l'un de ces *Zuphium* à un spécimen égyptien authentique.

L'espèce, décrite de « Dongola », se retrouve en Egypte et, à l'Est, dans les steppes kirghises et le Turkestan (*Z. Hauseri* Reitt.). C'est un élément saharo-touranien.

22. *Zuphium varum* Vul. — Hoggar : Tamanrasset, un spécimen femelle pris le soir à la lumière, par M. le D^r PICHEYRE, en juillet 1941. Décrit de Biskra, puis retrouvé à Kairouan et dans le Delta égyptien.

Le genre *Zuphium* compte près de 70 espèces réparties dans les régions chaudes ou tempérées des cinq parties du monde. Ce sont des insectes très hygrophiles et leur présence au Sahara serait surprenante, si l'on ne savait que les stations humides, quand elles existent au désert, conservent précisément une faune hygrophile variée. La plupart des

(1) Les catalogues les plus récents omettent encore le *Pachytychius fuligineus* Desbr., décrit in *Opusc. Entom.*, I, 1874-75, p. 22.

Zuphium sont ailés et l'aire de répartition de certaines espèces peut être très vaste. Ainsi *l'olens* Rossi, qui est le plus connu dans le genre — en France, il va depuis le Midi et la Gascogne jusqu'en Touraine — se rencontre dans tout le domaine méditerranéen, le Caucase, l'Asie occidentale, les Indes, Ceylan, la Chine, l'Indochine, la Birmanie et l'Erythrée. Il y a, par contre, notamment en Berbérie, des espèces microphthalmes et subaptères très localisées, telles que *Z. Bedeli* Vul. des marnes fluentes dans la région de Médéa et le massif des Mouzaïa.

23. *Arthropterus pallidus* Raffr. (Paussidae). — Hoggar : Tamanrasset, un spécimen pris au vol, en juillet 1941, par M. le D^r PICHEYRE.

L'exemplaire, en très bon état, concorde parfaitement avec la description et la figure de l'espèce (*Nouv. Archives du Muséum*, 2^e sér., *Mémoires*, tome IX, 1886, p. 14, pl. 19, fig. 2), dont les types provenaient des montagnes d'Abyssinie, entre 1.900 et 2.200 m. C'est la première mention du genre dans la région paléarctique.

Les *Arthropterus* comptent un peu plus de 50 représentants, en très grande majorité australiens, et dont trois seulement, *pallidus* Raffr., *senegalensis* Gestro, du Sénégal, qui en est très voisin, et *Kirbyi* Westw., du Natal, existent en Afrique.

On connaît déjà plusieurs exemples de Paussides africains remontant au Nord du continent. Ainsi *Paussus crenaticornis* Raffr., décrit d'Abyssinie, se retrouve en Cyrénaïque, et M. le D^r NORMAND l'a même récolté à l'île de Djerba (Tunisie); *P. Piochardi* Sauley, de Palestine, en diffère très peu. De même, *P. Saharæ* Bed., du Sahara septentrional, et *P. cymbalista* Alluaud, du Sous marocain, sont extrêmement voisins de *P. aethiops* Westw., du Nord de l'Ethiopie, tout comme *P. Olceseï* Fairm., de Berbérie, l'est de *Klugi* Westw., du Natal et de l'Ethiopie.

A l'Oligocène inférieur, les Paussides vivaient dans le Nord de l'Europe, et l'Ambre de la Baltique renferme, outre cinq genres éteints, précisément le g. *Arthropterus* déjà constitué. La famille avait donc, à cette époque chaude, une large diffusion et peut-être aussi un développement plus abondant qu'aujourd'hui.

Tous les Paussides sont myrmécophiles, et leur répartition doit être liée à celle des Fourmis qui les hébergent (souvent des *Pheidole*). A cet égard, la rareté des renseignements recueillis n'autorise guère à hasarder des conclusions sur l'espèce dont il s'agit ici.

24. *Meristhus lepidotus* Pal. Beauv. (Elateridae). — Hoggar : Tamanrasset, un spécimen pris par M. le D^r PICHEYRE en septembre 1941, et dont M. FLEUTIAUX a bien voulu vérifier la détermination.

C'est un petit Agrypnine de 6,5 mm. de long, très rugueux, à antennes jaunes très courtes, à écusson fortement caréné. Le genre *Meristhus* est un élément tropical typique à extension très diffuse. Il compte une vingtaine d'espèces réparties entre l'Afrique (2), Madagascar (2), Ceylan

(1), le Japon (1), les Amériques (2) et surtout l'Indomalaisie et l'Asie chaude (12) où paraît être son centre de dispersion. Le *lepidotus* est largement répandu dans l'Afrique moyenne.

25. *Sphenoptera rauca kordofana* Kerr. (*sulcata* Mars., *ventrisculpta* Obenb.) (*Buprestidae*). — Hoggar : Gara de l'Asekrem, vers 2.750 m., à l'état de cadavres au pied des buissons secs (avril 1939).

L'espèce collective *rauca* Fabr. (cf. A. THÉRY, *Mém. Soc. Sc. nat. du Maroc*, XIX [1928], p. 178-182) occupe tout le bassin de la Méditerranée où elle est commune et, çà et là, l'Afrique septentrionale jusqu'en Abyssinie, au Kordofan et à Sierra-Leone. Elle manquait jusqu'ici aux régions strictement sahariennes, et sa présence dans les hautes montagnes du Hoggar semble indiquer que son extension vers le Sud est contemporaine de la période pluvio-glaciaire qui a immédiatement précédé l'aridité actuelle.

Les spécimens de l'Asekrem ont le pronotum trisillonné, largement rebordé par côtés, et une sculpture élytrale forte. Ils sont tout à fait semblables aux *sulcata* (nom préoccupé) de Biskra et de Metlaoui, c'est-à-dire au *kordofana* Kerr., qui représente dans les régions chaudes le *rauca* s. str. de la Méditerranée tempérée.

26. *Dynamopus plicifrons* Fairm. (*Scarabaeidae*). — Maroc saharien : Mader-Bergat. 29, VIII, 1941 (J. de LÉPINEY, Ch. RUNGS et Ch. SAUVAGE), M. R. PAULIAN a vérifié l'espèce sur le type de FAIRMAIRE, décrit du Sénégal.

Le petit genre *Dynamopus* constitue à lui seul la sous-famille *Dynamopinae* des *Scarabaeidae*, créée en 1911 par G.-J. ARROW. Il compte actuellement trois espèces : *plicifrons* Fairm., *Semenowi* Arrow, du Nil Blanc, qui, d'après G. GRIDELLI (*Bollet. Soc. Entom. Ital.*, LXV, 1933, p. 87), serait peu distinct du *plicifrons*, et *athleta* Semen., du Turkestan et de l'Inde septentrionale (Punjab). C'est donc une lignée soudano-dekkanienne.

Le *D. Semenowi* soudanais remonte au Nord jusqu'au Fezzan (Aouenat, octobre 1931, ZAVATTERI legit. — Cf. GRIDELLI, loco cit.), tout comme le *plicifrons* sénégalais reparait aux confins désertiques du Maroc. D'ailleurs, on connaît maintenant plusieurs éléments sénégalais qui, par la Mauritanie et le Rio de Oro, ont persisté, avec ou sans modification morphologique, dans le Maroc méridional, entre autres l'*Amor-phocephalus* dont il va être question.

27. *Nephodes* sp. (*Tenebrionidae Helopinae*). — Hoggar : Gara de l'Asekrem, vers 2.750 m., un cadavre très mutilé extrait d'une tige sèche (avril 1939).

L'attribution générique n'est pas douteuse. Il est même facile de placer l'espèce à côté de *Nephodes subdepressus* Fairm. des steppes chaudes de l'Algérie et du Sahara septentrional (Laghouat !). La taille,

la forme, la couleur brune, le système de pilosité sont les mêmes. Mais les yeux sont beaucoup plus petits, la ponctuation du pronotum, au lieu d'être écartée et simple, est fine, très dense, visiblement ocellée, la sculpture des élytres est finement rugueuse et non pointillée, les tarses sont plus allongés et plus grêles.

L'insecte n'est mentionné ici que parce que le genre *Nephodes* n'avait pas encore été rencontré dans le Sahara central et, aussi, à cause de l'intérêt que présente la station d'où il provient. Il ne peut être question, en effet, de hasarder une description sur un débris aussi fruste.

28. *Acanthophorus arabicus* J. Thoms. (*Cerambycidae*). — Voir ce *Bulletin*, XXXII, 1941, p. 294, et A. VILLIERS, *Bull. Soc. ent. Fr.*, 1942, p. 13.

L'espèce a été décrite en 1877 d'Arabie. Elle se retrouve en Abyssinie, au Sennaar et à Obock. L'A. *vicarius* Lam. 1912, où la saillie postéro-latérale est arrondie au sommet au lieu d'être triangulaire, la représente en Haute Egypte.

Elle n'est connue que depuis peu du Nord de l'Afrique, et voici l'énumération de ses captures en territoire saharien : Tassili des Ajjers : Ahararar (H. LHOÏTE, 1934), Fort Polignac (Lieut. BRACQUE et D^r BODÉT, août 1941), — Hoggar : In-Iker (D^r PICHEYRE, sept. 1941). — Mouïdir : Bou-Zerafa (M. VOLKONSKY, début d'octobre 1941), — Sud d'In-Guezzam : oued Tideln et oued Kadmallat (Muséum de Paris), — Adrar des Iforas, versant nord : région de Timeiaouine (M. VOLKONSKY, fin octobre 1941, débris).

C'est le géant des Coléoptères du Sahara : le spécimen femelle d'In-Iker mesure 70 mm. de long. Une pareille taille exige, pour le développement de la larve, des arbres de grand port, les *Acacia* par exemple ou peut-être plutôt le *Tamarix aphylla*.

29. *Tibestia Dalloni* Peyerh. (*Cerambycidae*). — Cf. A. VILLIERS, *loc. cit.*, p. 15.

Décrit dans la « Mission au Tibesti (1930-1931) dirigée par M. DALLONI, professeur à la Faculté des Sciences d'Alger » (*Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institut de France*, tome 62, 1935, sep. p. 4-5, pl. 1, fig. 1-6). Les localités de capture actuellement connues sont les suivantes :

Massif de Turkou à l'Ouest de Bardaï (M. DALLONI, 1931, *types*), — Aïr : Tin-Taboirak à 20 km. d'Agadès (cap^{tn} POSTH), — Hoggar : Silet (CHUDEAU, mai 1912), — Ahenet (D^r SANTINI, 1936), — Mouïdir : Tiratimine (M. VOLKONSKY, mars 1941). — Mauritanie littorale : Bilaouat dans le Tarad, au Sud du cap Timiris et en dessous du 19° L. (Marc MURAT, novembre 1937), — Maroc saharien : oued Khrouf (Ch. RUNGS, octobre 1941), — Hamada de Tindouf (Ch. RUNGS, avril 1942).

L'espèce, qui se développe dans le bois des *Acacia* et entre en activité pendant la nuit, est manifestement « occidentale » par comparaison avec la précédente.

30. *Amorphocephalus* n. sp. (*Brenthidae*). — Maroc saharien (Ch. RUNGS, 1941), un spécimen. — L'espèce, au premier examen, m'a paru très voisine d'*A. senegalensis* Pow. et d'*A. diadematus* Pow., du Sénégal, lesquels eux-mêmes, et surtout le second, diffèrent assez peu du *coronatus* Germ. de la région méditerranéenne. M. R. KLEINE, le spécialiste des *Brenthides*, l'a jugée nouvelle et en donnera la diagnose.

Le genre, composé d'une dizaine de représentants africains, avec un autre du Golfe Persique, est déjà connu du Sahara central, où l'*A. princeps* Kleine, du Soudan, a été recueilli au Hoggar dans le bois d'*Acacia albida* (l'ste des *Coléoptères de la Mission*, n° 376).

Les *Brenthidae*, *Rhynchophora* à la fois primitifs et très modifiés, sont répandus dans toutes les régions tropicales et australes du globe, où ils comptent environ 1.280 espèces. En dehors du Sahara, la Paléarctide occidentale n'en a conservé que six, et ce résidu tertiaire typique est confiné aujourd'hui dans les parties chaudes du bassin méditerranéen. L'Europe même n'en a plus que deux : *Eupsalis Reichei* Fairm., en Andalousie et en Crète, et *Amorphocephalus coronatus* Germ., espèce myrmécophile attachée au *Camponotus cruentatus*, dans la péninsule ibérique, les Pyrénées-Orientales, la Provence jusqu'à Digne, la Sardaigne, la Sicile, et l'Italie jusque dans le Tessin.

Sur un procédé de dosage des colorants dans la méthode de Romanowsky

par G. SENENET et R. CHABELARD

L'un de nous a publié, en 1917, un procédé de coloration de l'hématozoaire du paludisme par le mélange bleu boraté-éosine, qui n'est, en somme, qu'une application de la méthode de ROMANOWSKY.

Un perfectionnement a été apporté, en 1935 (addition de I-II gouttes d'une solution fraîche de bleu de méthylène), qui permet d'utiliser indéfiniment les solutions de bleu boraté.

Mais il reste un point délicat pour les laboratoires qui n'utilisent que rarement cette coloration : le réglage des proportions respectives d'éosine et de bleu. Un tel réglage est nécessaire si les solutions se sont inégalement concentrées dans l'intervalle de deux colorations. Il faut alors, ou risquer l'ancienne proportion sur un frottis parfois unique, ou faire un réglage préparatoire sur un autre frottis, ce qui prend du temps.

Nous apportons ici un procédé beaucoup plus rapide à ceux des laboratoires qui possèdent une ampoule de Wood.

Vues à cette lumière, les solutions de bleu de méthylène donnent une faible fluorescence verdâtre. Les solutions d'éosine, au contraire, donnent une intense fluorescence jaune.

Si l'on ajoute à des tubes contenant chacun 10 cent. 3 d'eau et 1 goutte d'éosine des quantités croissantes de solution de bleu boraté et qu'on expose ensuite à la lumière de Wood les mélanges ainsi obtenus, on verra que les premiers tubes contenant par exemple I, II ou III gouttes de bleu présentent une fluorescence de moins en moins intense et que celle-ci disparaît dans le tube suivant (IV gouttes de bleu, par exemple). Or, c'est justement un mélange semblable qui nous a donné les meilleurs résultats comme coloration.

On peut encore plus rapidement, mais avec moins de précision, utiliser un verre à pied contenant la solution d'éosine et ajouter goutte à goutte le bleu jusqu'à disparition de la fluorescence.

On emploiera donc pour les colorations les mélanges contenant juste assez de bleu pour faire disparaître la fluorescence. On pourra y ajouter sans inconvénient I ou II gouttes de bleu de méthylène ordinaire.

Si la préparation est surcolorée, ou si elle a pris une teinte violacée désagréable, on pourra avec avantage la différencier en plongeant la lame pendant quelques instants dans une solution d'Orange G à 1 %.

*Laboratoire de Parasitologie
de la Faculté de Médecine d'Alger.*

Gentiana atlantica DE LITARDIERE ET MAIRE

endémique du Grand Atlas marocain.

Sa Biologie

par Ch. KILLIAN

Au Grand Atlas marocain, à un niveau où disparaissent les derniers échantillons de *Juniperus thurifera*, entre 2.800 et 2.900 ou 3.100 et 3.200 mè' res apparaît une zone végétale d'un grand intérêt; elle est caractérisée par la présence d'une flore méditerranéenne de Haute Montagne, peuplée principalement par des *buissons épineux*. Cette flore a été explorée à fond, il y a une vingtaine d'années, aussi au point de vue phytogéographique, par R. MAIRE, DE LITARDIERE et EMBERGER.

En juillet et août 1942, j'ai eu la bonne fortune de séjourner au massif du Toubkal, dans la vallée de l'Arif N'Aït Mizane, près de l'Irhzer N'Jkhibi, non loin du refuge NELTNER. Cet endroit se trouve situé au S.-O. du col de *Tachdirt*, principal lieu d'étude de MAIRE et DE LITARDIERE.

Dans notre vallée, la limite des arbres se situe à 3.000 mètres environ, d'où la zone des épineux s'étend jusqu'à 4.000 mètres, donc quelques centaines de mètres au-dessous des grands sommets du massif. Ici, la flore méditerranéenne est relayée par un étage alpin supérieur, composé uniquement de végétaux herbacés.

La limite des arbres, à 3.000 mètres, est caractérisée, dans cette vallée, par la disparition du *Cyt'sus Balansae* qui borde étroitement la zone des genévriers. Ce buisson épineux est remplacé, à son tour, par *Bupleurum spinosum*, *Alyssum spinosum* et *Arenaria pungens*. Lorsque le terrain devient impropre à la colonisation par ces xérophytes, dans les escarpements et les éboulis et surtout dans les pentes pseudo-tourbeuses, humectées par des suintements (p. e. dans les fonds d'auges glaciaires), nous voyons apparaître des éléments nouveaux. Ces florules sont d'une importance capitale, étant composées d'espèces endémiques, spécifiquement marocaines, ou de reliquats nordiques. Leur présence témoigne de migrations plus ou moins étendues qui ont eu lieu aux époques de la glaciation quaternaire.

D'autre part, la configuration, souvent très particulière, de ces plantes porte visiblement l'empreinte du climat méditerranéen où elles ont pris naissance.

Les florules de la zone asilvatique sont toujours confinées aux endroits moins déclives des pentes, généralement très caillouteuses. A ces stations s'est déposée une terre très foncée, pseudo-tourbeuse, continuellement humectée par de petites infiltrations ; elle est colonisée par des pelouses fermées auxquelles on a donné le nom de pozzines (1).

Les phytogéographes distinguent les pozzines sèches, formées par le *Nardus stricta*, des pozzines humides où dominent les mousses. Ici, même en plein mois d'août, l'eau s'écoule du gazon, à la moindre compression.

Dans ce biotope, malgré son uniformité apparente, de faibles modifications du régime hydrique se manifestent immédiatement sur la composition floristique : quand l'humidité est stagnante, elle favorise surtout la prédominance du *Bryum caespititium* ; lorsque l'eau suinte en surface, c'est le *Philonotis fontana* qui prend le dessus ; enfin, lorsque l'eau coule, nous voyons s'installer *Viola palustris*, *Rununculus Dyris* var. *geraniifolius*, *Myosotis alpestris* var. *albomarginata*, *Veronica repens* var. *cyanea*, *Cerastium cerastioides* var. *eglandulosum*. Toute cette série d'hygrophytes est bordée par une association pure de *Cirsium chrysanthum*, qui, au Grand Atlas, accompagne toujours les torrents et les bords des sources.

En marge de cette zone apparaît, ensuite, une végétation, de moins en moins hygrophile, dont le *Plantago coronopus* var. *rosulata* est le prototype.

Ainsi, la « pelouse écorchée » de la pozzine passe insensiblement à la formation ouverte des xérophytes méditerranéens.

J'ai constaté, à cette occasion, que les variations floristiques allaient de pair avec les variations pédologiques. Ainsi, les sols des pozzines suintantes diffèrent nettement de ceux des pozzines sèches : les premiers sont noirs, en principe, mais cette couleur vire au brun-noirâtre dans leurs parties périphériques, moins humides, et caractérisées par la présence du *Trifolium humile*.

Les pozzines sèches, enfin, se distinguent fondamentalement des argiles brun-jaunâtres, constituant les éboulis moréniques, où dominent *Linaria galioïdes* var. *pseudosupina* et *Viola Duris*.

L'ensemble de nos sols, tout d'abord, est complètement décalcifié. Les sols très foncés des pozzines sont caractérisés, ensuite, par la dominance de l'élément sablo-limoneux par rapport à l'élément argileux qui, lui, prévaut dans les formations plus sèches. Ce caractère prouve que, dans ces dernières, la délitescence est plus lente que dans les premières, à lixivation puissante.

En outre l'humus noir, qu'il provienne des pozzines humides ou des sèches, est caractérisé par sa teneur organique élevée ; dans l'une et l'autre, le taux du C peut atteindre 12 %, celui de l'Az. 12 0/00 ; leur

(1) Dans son travail de 1924 (fig 15 et 16), MAIRE illustre une pareille pozzine, identique, comme aspect, à celle que j'ai étudiée.

quotient est de 10, preuve que la matière noire est totalement humifiée; par suite de l'abondance des résidus végétaux, elle a d'ailleurs une consistance spongieuse et son équivalent d'humidité peut atteindre un pourcentage de 101 à 108, très élevé. Son hygroscopicité, pour la même raison, est de 16.5 % dans une atmosphère saturée, de 6.9 % avec 50 % de vapeur d'eau.

Dans la terre plus sèche et moins foncée, substratum du *Trifolium humile*, le taux du C et surtout celui de l'Az diminuent fortement et leur quotient hausse proportionnellement (37,5), ce qui dénote une décomposition moins avancée de la matière végétale; leur équivalent d'humidité et leur hygroscopicité diminuent en conséquence à 58.8 % l'une, 9 et 4,9 % l'autre.

Le minimum, enfin, est atteint dans l'argile morénique, aussi bien pour les éléments biogènes que pour l'équivalent d'humidité et l'hygroscopicité. Par contre, le taux de l'argile y atteint son maximum.

Il me semble hors de doute que c'est l'humidité permanente, jointe aux basses températures, qui confère tous ces caractères particuliers aux sols des pozzines.

La preuve en est fournie par l'observation suivante: un sol noir, prélevé sous un névé fondant et qui était couvert de débris de *Cirsium chrysacanthum*, présentait, déjà en été, ces mêmes caractères, même plus accentués: augmentation de la fraction sablonneuse et diminution; en dessous de 10, du quotient C/Az (tableau 1. n° 6).

Ces chiffres ont été confirmés par mes autres dosages que je ne cite pas.

Le tableau 1 récapitule les données ci-dessus.

TABLEAU 1
GRANULOMÉTRIE, CARACTÈRES PHYSIQUES ET ÉLÉMENTS BIOGÈNES DES SOLS PSEUDO-TOURBEUX

Nature du sol	Couleur	1) Sable	2) Limn	3) Argile	Argile fine	C %	Az. o/00	C/Az.	Équival. d'humid. %	Hygroscopioité	
										Humid. 50 %	100 %
1) Pozzine muscinale suintante	noir	38,6	53,0	8,4	6,4	12,1	1,22	10	101,1	6,9	16,5
2) Pozzine sèche à <i>Nardus stricta</i>	noir	46,4	45,4	8,2	5,2	11,9	1,13	10	101,4	5,2	11,1
3) Pozzine moins humide à <i>Festuca rubra Yvestana</i> et <i>Plantago rosulata</i>	noir	47,8	38,6	13,6	11,2	7,08	0,89	8	70,0	4,0	13,0
4) Bord de pozzine à <i>Trifolium humile</i>	brun noirâtre	41,4	47,0	11,6	11,4	6,6	0,185	35,7	58,8	4,5	9,0
5) Argile morénique à <i>Linnaria galeoides</i>	jaune	51,4	27,4	21,2	19,4	0,8	0,078	10,2	17,7	0,7	2,4
6) Sol à <i>Cirsium chrysanthum</i> , sous névé	noir	74,8	19,1	6,2	3,6	6,5	1,07	6,0	58,0	2,8	5,7

Notons, cependant, que ces valeurs sont nettement dépassées, en Afrique du Nord même ; quelques chiffres d'un travail, inédit, relatif aux cédraies algéro-marocaines, et obligeamment communiqués par M. FAUREL, vont le prouver.

Les maxima, observés jusqu'ici par M. FAUREL, sont les suivants :

pH (sur sol séché à 105° C.) : 4,70 à Téniet-el-Haâd (Algérie), vers 1.500 mètres d'altitude ;

Hygroscopicité (à 100 % d'humidité) : 25,6 % à Ifrane (Moyen Atlas marocain), vers 1.600 mètres d'altitude ;

Azote (pour l'humus pris directement sous la litière) : 20,95 % près de Ouiouane (Moyen Atlas marocain), vers 1.750 mètres d'altitude ;

Carbone (pour l'humus pris directement sous la litière) : 42,29 % au Djebel Tababor (Algérie), vers 2.000 mètres d'altitude, dans une cédraie mêlée d'*Abies numidica*, avec abondant sous-bois de *Buxus sempervirens*.

Ceci posé, la question suivante vient à l'esprit : nos sols noirs du Grand Atlas marocain sont-ils comparables aux sols oxyhumiques tourbeux des hautes montagnes européennes ? L'analyse des constituants de l'humus prouve qu'il n'en est rien.

Tout d'abord, leur *pH* est peu acide ou neutre (6,2 à 7,4) et n'atteint un minimum de 5,9 que pour le sol du *Nardus stricta*. Ensuite, leur extrait alcoolique et étheré est faible, avec un minimum dans le sol, prélevé sous le névé. Ici, au contraire, les cendres totales et surtout celles, solubles en eau froide, sont au maximum. Enfin, les autres constituants humiques de ces sols noirs, tels que l'hémicellulose, la cellulose et la protéine accusent également un déficit. Seule la lignine du *Nardetum* fait exception à cette règle ; son pourcentage atteint un chiffre aussi élevé que 30 % et le taux des cendres tombe, corrélativement, à 60 %.

Le sol du *Nardus stricta* est donc, parmi tous les sols noirs de l'Atlas marocain, celui qui se rapproche le plus des terres tourbeuses européennes.

Ces chiffres ont été vérifiés par ailleurs.

Je les résume dans le tableau 2.

TABEAU 2
CONSTITUANTS HUMIQUES DES SOLS PSEUDO-TOURBEUX

Nature du sol	pH	Extr. éthéré %	Extr. alc. %	Subst. org. Extr. aq.	Cend. Extr. aq. %	Az. Extr. aq. %	Hemi- cell. %	Cell. %	Lign. %	Prot. %	Az. tot. g/100	Cend. %
1) Pozzine muscinale suin- tante	6,2	0,25	0,37	0,50	1,04	0,047	2,47	1,53	7,52	7,31	1,22	80,74
2) Pozzine sèche à <i>Nardus</i> <i>stricta</i>	5,9	0,38	0,79	0,29	0,50	0,065	3,02	1,12	30,67	4,61	0,80	60,86
6) Sol à <i>Cirsium chrysacan-</i> <i>thum</i> , sous névé	6,2	0,24	0,13	0,91	1,52	0,057	1,19	0,0	6,16	6,33	1,07	90,55

Conditions micropédologiques et conditions microclimatiques contribuent donc très efficacement à modeler la composition floristique de nos pozzines. Ceci n'empêche que dans leur ensemble *ces associations soient dominées par les particularités du climat méditerranéen montagnard* : hiver froid avec précipitations abondantes, été sec à températures moyennes.

Nos connaissances du climat de la Haute Montagne marocaine sont, malheureusement, basées sur un nombre insuffisant d'observations météorologiques, faites d'une façon très intermittente.

On sait que l'hiver peut se prolonger, dans la zone asilvatique, et que, au delà de 3.000 mètres, tous les massifs sont enneigés ; les névés peuvent s'y maintenir pendant une grande partie de l'été ; de nouvelles chutes de neige se produisent en novembre, parfois en octobre, jusqu'aux mois d'avril et de mai.

Quant à la pluviosité, voici tous les renseignements qu'on possède, fournis par un pluviomètre, installé au sommet du Toubkal (1) : 460 mm. en 1941-1942 ; 419 mm. en 1940-1941 ; chiffre douteux en 1939-1940 ; 425 mm. en 1938-1939. *Mais il semble bien que la pluviosité à ces altitudes soit plus faible que dans le bas de la région asilvatique* ; selon DRESCH, « les limites du système nuageux de mauvais temps sont situées entre 1.200 et 1.500 et 3.000 mètres ; les massifs plus élevés en émergeraient comme des îlots ». Selon EMBERGER, « l'interposition de la ceinture des thurifères entre la région asilvatique et celle du chêne vert fournit une preuve indéniable de cette diminution de la pluviosité vers le haut ».

Enfin, des observateurs, ayant souvent escaladé le Toubkal, sont unanimes à remarquer qu'en été des semaines entières peuvent se passer sans pluies, et ceci pendant les mois les plus chauds ; des orages menacent souvent, sans éclater.

Toutefois, il ne faut pas perdre de vue qu'en été précisément, les nuages d'orage s'accrochent aux massifs principaux ; si ces orages sont de nature irrégulière et s'ils sont rares, ils peuvent être extrêmement violents. « Il leur arrive de provoquer des pluies diluviennes et courtes ; le plus souvent, il ne tombe que quelques gouttes, un peu de grêle, de grésil ou de neige qui blanchissent momentanément les sommets.

« Ces orages relèvent, effectivement, la moyenne de la pluviosité de septembre beaucoup plus en haute montagne qu'en plaine » (DRESCH).

Leur effet n'est pas négligeable, parce qu'il s'ajoute à celui de l'enneigement, des faibles températures et des suintements perpétuels pour maintenir leur fraîcheur aux sols des pozzines.

En ce qui concerne les températures extrêmes, aucune observation suivie n'a été faite.

(1) Je suis heureux d'exprimer ma sincère gratitude à M. le Directeur de l'Office Météorologique Chérifien d'avoir voulu me communiquer ces renseignements.

Il semble qu'en hiver, les minima peuvent atteindre -20° , mais qu'ils sont, plus généralement, compris entre 0 et -10° ; les maxima des périodes les plus froides varient entre 0 et $+10^{\circ}$.

En été, par beau temps calme, la température dépasse 18° , pour redescendre, à la fin de la nuit, jusqu'à 3 ou 5° ; toutefois, par vent du Sud, elle ne dépasse pas 15° .

Voilà les conditions vitales auxquelles sont soumises, en été, les plantes alpines des pozzines, à savoir : grande luminosité, air froid et sec à grand pouvoir évaporateur, sol très humifère et saturé d'eau.

Ce sol mouillé est donc très particulier pour la région méditerranéenne, mais il passe, comme dit, insensiblement au sol normal, très sec, formé par des éboulis.

Dans le milieu ainsi constitué, mon attention a été attirée par deux espèces minuscules appartenant à un genre qui, dans toutes les montagnes européennes, donne leur physionomie aux pelouses alpines. Ce sont les *Gentianes*. Certaines parties de nos pozzines étaient littéralement couvertes de *Gentiana atlantica* de Litardière et Maire et de *Gentiana Tornezziana* de Litardière et Maire auxquelles se joignait un troisième endémique : *Gentiana verna* var. *Penneti* de Litardière et Maire.

Le fait d'être entièrement immergées dans le gazon ras, protège ces plantes contre la sécheresse et en même temps contre l'effet d'un pacage abusif. *Gentiana atlantica*, en particulier, trouve ses meilleures conditions vitales au milieu des touffes de mousses, principalement de *Bryum caespitium* (pl. 1, A, gr. 2, 5).

Or, le développement muscinal est au maximum sur les monticules terreux qui couvrent les gros cailloux, éboulés de la moraine voisine.

Dans ces touffes de mousse, notre Gentiane vit en franc hygrophYTE, ses racines plongées dans un sol spongieux, à 71 % d'humidité, avant une force de succion insignifiante (1,3 atmosphères, le 16 août 1942). A peu de distance, à la limite de son aire, apparaissent les premiers *Gentiana Tornezziana* ; ici, le sol ne contient plus que 50,8 % d'eau avec une force de succion de 2,1 atmosphères. Au delà, le taux hydrique diminue encore de 28 à 8 % et la succion hausse, dans la même mesure, à 22 et 23 atmosphères ; dans ces conditions, le *Gentiana Tornezziana* commence à dominer, alors que l'*atlantica*, ne pouvant plus allonger ses bourgeons axillaires, se rabougrit et finit par disparaître. Quelques échantillons se sont réfugiés sous les buissons de *Cirsium chrysacanthum*, mais leur aspect étiolé prouve qu'ici la lumière est le facteur limitant.

Il s'opère, par conséquent, un véritable sélectionnement des espèces par l'humidité du sol.

D'autres facteurs connexes agissent dans le même sens, créant, pour chacune d'entre elles, son microclimat spécifique.

Prenons, par exemple, le facteur température : je l'ai étudié pour le biotope du *Gentiana atlantica*, en mesurant, dans son monticule musci-

nal, les températures à deux niveaux radiculaires, à 2,5 et 4,0 cm. de profondeur.

J'ai consigné les résultats de ces observations pour une journée estivale claire et chaude (6 août 1942) dans la figure 1, qui montre la courbe des températures aériennes (a) et celles du gazon (b) aux deux profondeurs indiquées (2,5 et 4 cm.).

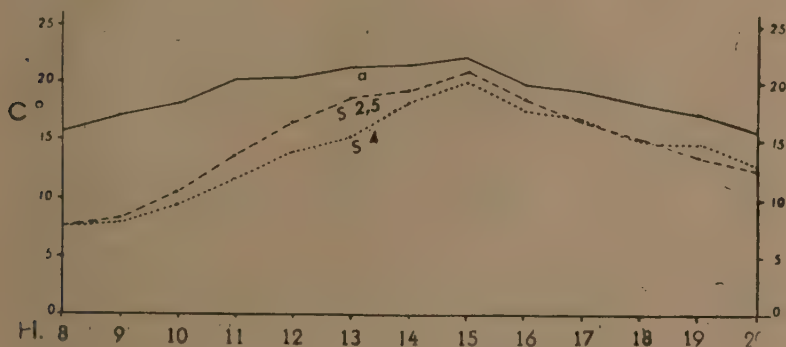


Fig. 1. — La marche journalière des températures de l'air (a) et du sol, à 2,5 (s 2,5) et 4 cm. (s 4), le 6 août 1942.

Mes chiffres prouvent qu'en été les températures du gazon muscinal restent toujours en-dessous des températures aériennes, grâce au pouvoir évaporateur très élevé de l'atmosphère. En effet, le 6 août 1942, le minimum de l'humidité relative, à 12 heures, était de 17,5 % seulement ; le maximum, après le coucher du soleil (20 h.), de 33 %.

D'autres mesures, faites en cette saison, confirment celles, illustrées par notre figure 1 ; prenons mes observations du 11 août, par temps particulièrement chaud pour la région : à 16 h.. 30 encore, la température du gazon, à 2,5 cm., était de 21°5, de même la température aérienne) ; l'humidité aérienne relative y était de 16 % ; ces chiffres étaient de 21°9 et 19°5 et 13 % respectivement, au moment du coucher du soleil, une demi-heure plus tard. Malgré tout, après deux heures d'ombre, à 20 heures, la température du gazon avait baissé de 7°, celle de l'air de 2° et l'humidité atmosphérique haussé à 20 %. L'état hygrométrique se maintenait, toute la soirée, d'une dizaine de pour cent inférieur à celui du 6 août.

On peut donc admettre qu'à 3.000 mètres, dans le Grand Atlas marocain, les gazons humides, en plein été, restent frais ; en particulier, les touffes muscinales des pozzines, en saison chaude, ne s'échauffent pas au delà des températures aériennes et leurs maxima thermiques, survenant tard dans la soirée, et leur minima hygrométrique, le matin, ne sont jamais de longue durée. Notre *Gentiane* est donc préservée contre la sécheresse, au même titre que n'importe quel hygrophYTE des tourbières européennes.

Effectivement, toutes les espèces qui partagent avec elle son espace vital, sont d'origine nordique ou, du moins, des reliques montagnardes méditerranéennes.

On en trouve une liste complète dans les travaux des trois auteurs précités. Pour ma part, j'ai pu faire, dans les pozzines de l'Arif N'Aït Mizane, le relevé suivant : *Bryum caespititum* (holarctique), *Oncophora virens* (holarctique), *Festuca rubra Yvesiana* (endémique), *Sagina nevadensis* (hispano-marocain), *Agrostis atlantica* (endémique), *Leontodon atlanticus* (endémique), *Carex intricata* (montagnes méditerranéennes), *Carex leporina* var. *atlantica* (endémique), et *Minuartia rostrata* (montagnes alpines), auxquels se joint, près du refuge NELTNER, *Euphrasia minima Willkommii* (hispano-marocain).

L'importance fondamentale des conditions hydriques se poursuit d'ailleurs jusqu'au sein des gazons moussus. Ainsi une légère déshydratation telle qu'elle se présente toujours en surface du monticule, fait prédominer le *Trifolium humile* (endémique) et le *Cerastium arvense* var. *strictum* (circum-méditer.); puis, la dessiccation progressant, apparaît le *Plantago coronopus* var. *rosulata* (mont. Afr. du Nord).

C'est donc dans ces touffes suintantes de *Bryum caespititum* que notre Gentiane trouve ses conditions de vie optimales. J'ai eu la bonne fortune d'y repérer, à côté des pieds en fleurs, toute une série de plantules dont les plus jeunes venaient de germer. Leur développement est illustré par la planche 1, fig. 1-7, gr. 6, 5).

Il débute par une rosace basale à cotyles opposées et une radicule qui porte des poils exclusivement au collet (fig. 1). Une deuxième paire de feuilles, pareilles aux cotyles, naviculées, carénées, à bord blanc, se forme à bref délai; la racine produit des racicules dont le nombre semble déterminé par le contact plus ou moins intime avec des particules humifères. Elles peuvent présenter, sur leur parcours, des hypertrophies, de teinte plus foncée (fig. 2), dont il sera question ultérieurement.

Au sein de la rosace quadrifoliaire vient naître un bourgeon dont les feuilles ont une tendance à s'allonger et à se dresser (fig. 3); leur nombre augmente, en même temps que les cotyles dépérissent (fig. 4).

Dès à présent, le développement végétatif est achevé et le bourgeon axillaire donne naissance aux ébauches florales. Ainsi celui, représenté par la figure 5, renfermait, dans ses organes floraux, de jeunes anthères, au stade des cellules mères du pollen.

Les feuilles supérieures passent directement au calice, également naviculé, caréné et bordé; ce fait n'est pas nouveau, parce qu'il se retrouve chez d'autres Gentianes. Dans le *G. asclepiadea*, par exemple, il y a même fusion entre le calice et les deux feuilles supérieures.

Enfin, la corolle, primitivement enserrée dans les feuilles imbriquées, finit par s'épanouir (fig. 6); aussitôt, nous voyons s'étaler ses deux lobes stigmatiques, prêts à la pollination.

Plus ou moins lobée et évasée, suivant sa taille, la fleur est généralement blanche, mais elle peut prendre une teinte plutôt bleu « gentiane » aux stations ombragées.

Ephémère, suivant mes observations, elle ne s'ouvre que par temps ensoleillé, grâce à sa sensibilité thermonastique (1).

J'ai pu constater ainsi que, le matin, la corolle s'ouvre tout d'abord chez les fleurs placées du côté Est, perpendiculairement aux rayons solaires, et ceci après une exposition relativement courte ; mais l'épanouissement ne devient général qu'aux heures autour de midi.

La fleur peut rester ouverte jusqu'au coucher du soleil, si le temps est clair ; mais, plus fréquemment, une diminution de la chaleur ou de l'intensité lumineuse, au cours de la journée, déclenche des mouvements de fermeture. Ils s'effectuent avec une rapidité extrême — au bout de 10 à 12 minutes. La corolle se rouvre tout aussi rapidement qu'elle s'est fermée et le jeu peut se répéter plusieurs fois par jour.

Les pétales auraient donc plutôt le rôle de protéger les organes floraux que d'attirer les insectes ; en effet, aucune des nombreuses fleurs que j'ai pu observer, n'ont été visitées par des insectes, contrairement à celles du *Trifolium humile*, à côté, qui fut régulièrement polliné par des *Bombyliidées*.

D'ailleurs, chez le *G. atlantica*, la structure anatomique et le développement de la corolle plaident en faveur de notre hypothèse. Son anatomie présente, comme celle du calice, une parenté étroite avec celle des organes végétatifs ; les uns et les autres possèdent de nombreux stomates dans leur épiderme, garni d'ornementations cuticulaires chez la corolle. Cette dernière, relativement pauvre en cellules chlorophylliennes, avant la pollination, en forme davantage sur toute sa face inférieure au cours de la maturation du fruit ; seuls les tissus des lobules maintiennent leurs parois tendres et leurs cellules incolores.

La corolle ne se flétrit pas après la fécondation, mais s'agrandit et forme finalement une enveloppe continue autour du jeune fruit ; grâce au travail photosynthétique de ses tissus, elle contribue à la nutrition de cet organe.

Contrairement aux phénomènes de floraison, la maturation du fruit et des graines est relativement lente, notamment aux stations humides. Ainsi, une fleur, épanouie le 29 juillet 1942, n'avait pas encore donné de fruit mûr le 18 août. Elle semble être plus rapide aux endroits secs, et c'est là, en effet, que j'ai trouvé la presque totalité des échantillons mûrs.

La maturation se manifeste par la rupture de l'enveloppe corollaire, due à l'accroissement basal de la jeune capsule. Sa partie apicale, renfermant les graines, s'allonge au delà de l'enveloppe corollaire et, séchée finalement, s'ouvre par deux valves (pl. 1, fig. 7).

(1) Cet épanouissement s'étant produit en boîte fermée, chauffée au soleil, la fleur ne doit pas être douée de sensibilité photonastique.

Le cycle évolutif du *Gentiana atlantica* que je viens de décrire se rapporte aux échantillons nains des stations d'altitude, très ensoleillées. Aux endroits plus protégés et dans le fond de la vallée, les pieds sont bien plus vigoureux. Ainsi, des échantillons de l'herbier nord-africain d'Alger, récoltés dans la basse vallée de l'Arif N'Aït Mizane (2.000 m.), sur les bords humides d'une source, atteignaient 2 à 4 cm. par leurs organes aériens et autant par leurs racines. Ils se distinguaient, en outre, par un plus grand nombre de bourgeons axillaires qui allait jusqu'à cinq.

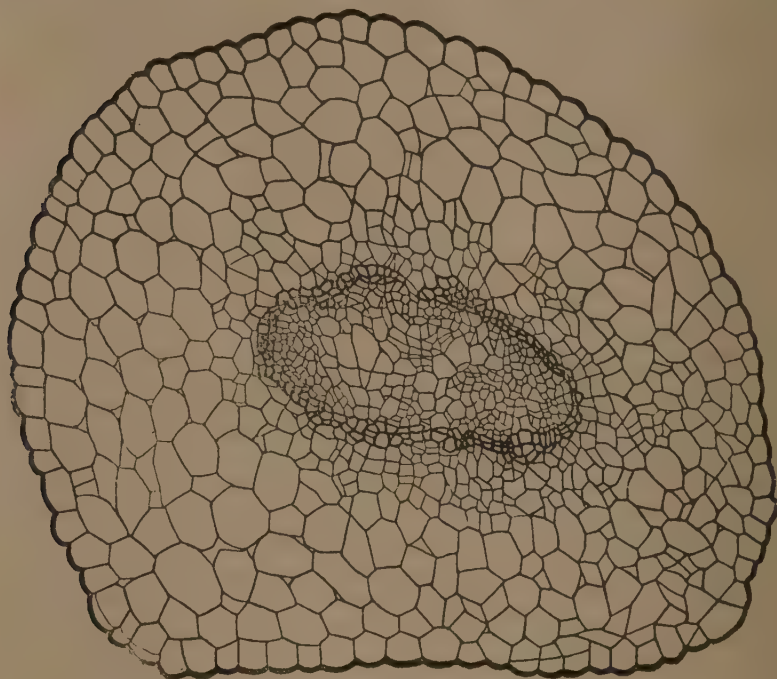
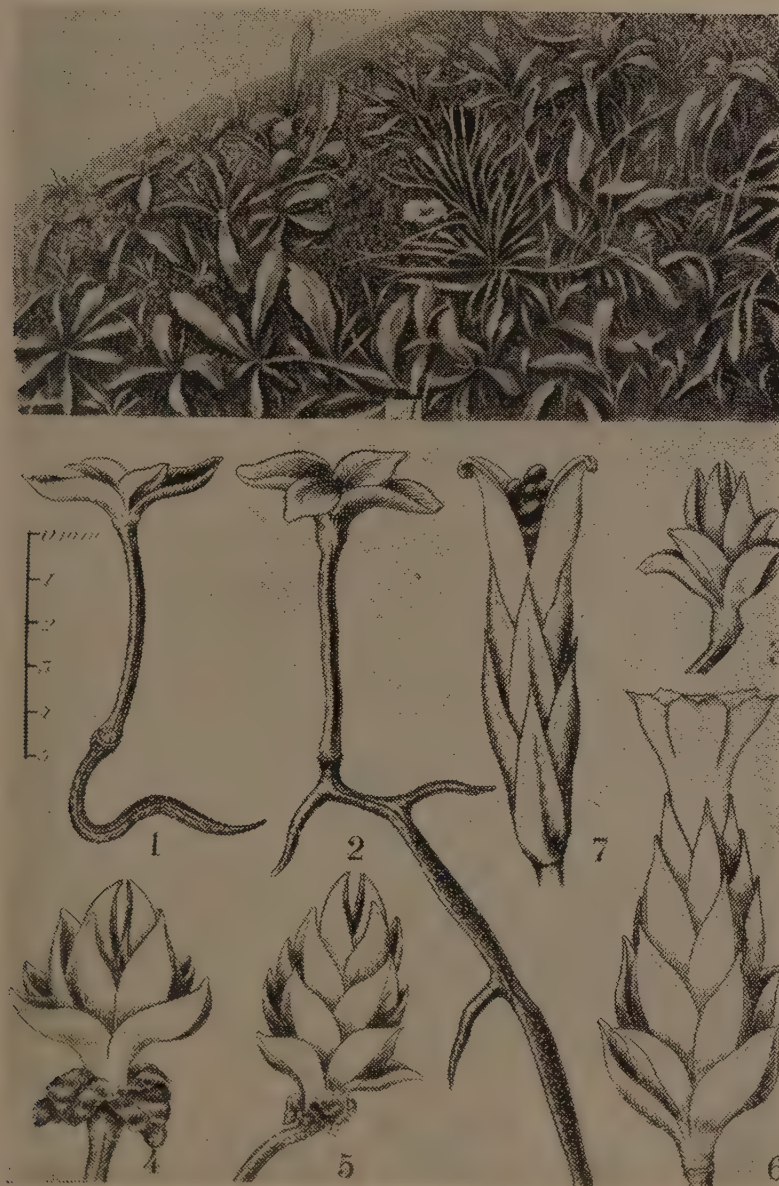


Fig. 2. — Coupe transversale de la tige (gr. 56)

Chacun d'entre eux peut donner une fleur et un fruit, mais leur état de développement est très différent. C'est ce qui prolonge considérablement la durée de la vie de ces plantes qui peuvent supporter des fruits mûrs à côté de bourgeons floraux, non encore épanouis. Ces échantillons de 2.000 mètres ont, d'ailleurs, été trouvés dans l'association à *Erygium var. ifolium* et semblent moins étroitement localisés dans les touffes muscinales qu'en altitude.

De ce qui précède, il résulte que notre *G. atlantica* possède un appareil végétatif simplifié à l'extrême. Il en est de même, en ce qui concerne sa structure anatomique.



C. KILLIAN. — *Gentiana atlantica*

A. — *Gentiana atlantica* sortant d'un coussinet muscinal de la pozzine de l'Arif N'Ait Mizane (massif du Toubkal).

Fig. 1. - 7 — Son développement, de la germination à la fructification.



C. KILLIAN. — *Gentiana atlantica*

Evolution du Champignon mycorhizant du *Gentiana atlantica*

La tige (fig. de texte 2, gr. 56) est caractérisée par un anneau étroit de bois, bordé par une assise génératrice incomplète avec un liber externe et un liber interne, très faiblement développés les deux, et sans formations secondaires. L'écorce, qui entoure le liber, est épaisse et sans différenciation.

Tous ces caractères, d'ailleurs, sont plus ou moins propres à d'autres Gentianées (selon PERROT).

Quant aux feuilles, leur mésophylle est constitué de cellules homogènes ; les éléments palissadiques sont ovoïdes, un peu plus serrés que ceux du tissu lacuneux (fig. 3 texte, gr. 125).

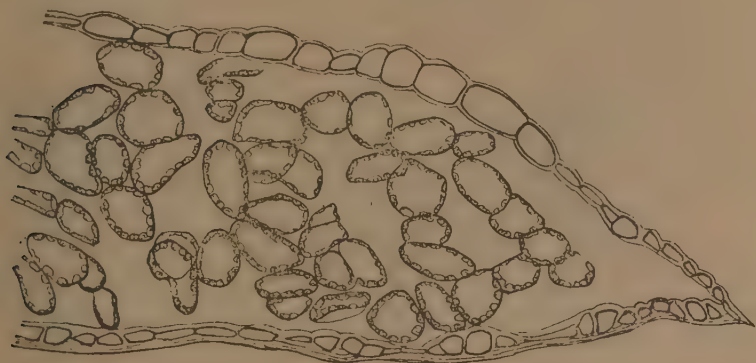


Fig. 3. — Coupe transversale de la feuille (gr. 125)

Le bord foliaire blanchâtre est formé, de deux épidermes accolés, à parois épaisses (fig. 3, à droite). Cet épiderme, contrairement à celui de la corolle, ne produit pas de chloroleucites.

Dans la racine (fig. 4, gr. 60), diarche à l'origine, on trouve un bois primaire avec ébauches secondaires, une assise, généralement assez nette, mais un liber tout à fait rudimentaire, entouré d'une écorce à parois cutinisées, dépourvue de tissus de soutien externes (4 a).

Le tissu conducteur y est aussi faible que dans la tige et dans la feuille, par analogie avec ce qu'on connaît aux Gentianes saprophytiques.

Cette cutinisation est d'ailleurs ébauchée dans l'écorce jeune où l'on reconnaît une assise mucilagineuse sous-épidermique, colorable au Sou-dan III (fig. 4 b). Dans la suite, elle s'accroît davantage (fig. 4 c), et, finalement, il y a exfoliation partielle de l'écorce primaire (fig. 4 d). Celle-ci continue à entourer la racine d'un manchon qui constitue un cylindre, intact sur une grande partie de sa longueur.

Dès lors, une nouvelle assise génératrice naît en-dessous de l'écorce, réduite temporairement à un faible nombre de couches.

La racine présente une autre particularité intéressante, déjà signalée dans notre partie descriptive (pl. 1, fig. 2). Il s'agit des hypertrophies locales, réparties irrégulièrement à sa surface.

Pour les étudier, j'ai fixé les racicules au *Bouin-Hollande*, puis je les ai colorées au *bleu coton* dans le *lactophénol* et éclaircies à la *térébenthine phéniquée*. J'ai pu constater qu'il s'agit de *plages d'infection*, provenant d'un *Champignon mycorhizant*, analogue à celui que STAHL signale chez beaucoup de *Gentianes vertes*.

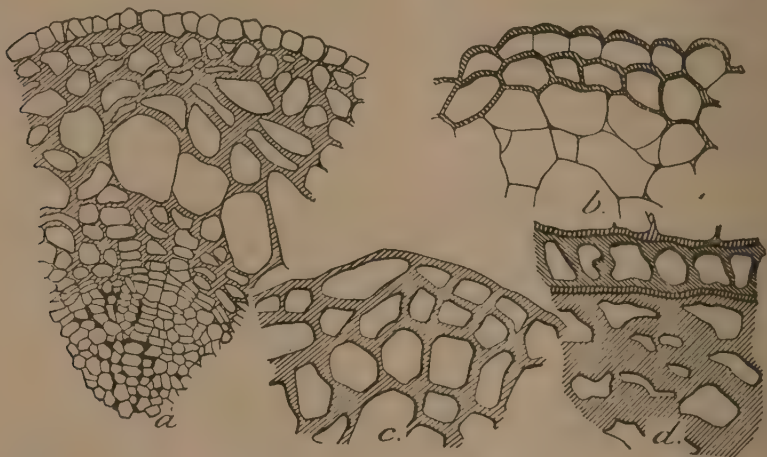


Fig 4. — a) Coupe transversale de la racine; b-d) Evolution de l'écorce racinaire (gr. 60).

Cet auteur donne, malheureusement, peu de détails sur les rapports entre l'hôte et son symbiote, ce qui m'oblige à y insister davantage.

On peut repérer notre *Champignon symbiotique* dans les racicules du *Gentiana atlantica*, de suite après sa germination. Il y pénètre de n'importe quel point de sa surface, mais de préférence là où elle est en contact avec des particules d'humus. Il s'infilte rapidement dans l'écorce, mais reste plus ou moins localisé autour de son point de pénétration ; il en résulte que des plages infectées alternent irrégulièrement avec des îlots, indemnes en apparence. Seules les radicelles jeunes sont souvent infectées en totalité. Ici, la pénétration a dû s'effectuer à partir des tissus embryonnaires, le champignon ayant occupé la coiffe des ébauches racinaires intramatriciales.

Etudions, en détail, le *développement* de notre symbiote.

Les stades les plus jeunes que j'ai pu trouver montrent que la mycorhization émane toujours d'un mycélium externe, fixé en surface de la racicule. Notre ectophyte est caractérisé par la couleur brune de ses filaments, à contenu peu colorable. Les suçoirs qu'ils produisent sont, au contraire, fortement teintés au bleu coton. Ils percent directement l'épiderme, comme le démontre la figure 1 (pl. 2), gr. 360, vue d'en haut, et la figure 2 (gr. 360, coupe transversale optique). Le mycé-

lium de surface peut, ensuite, ou bien s'allonger, tout en se ramifiant, ou bien constituer un véritable plectenchyme (fig. 3, gr. 130).

Devenues endophytiques, les hyphes s'infilrent dans toutes les couches de l'écorce et ne s'arrêtent qu'au voisinage de l'endoderme. On peut étudier les diverses phases de cette pénétration surtout aux abords des renflements radiculaires, car ici le Champignon se présente sous des aspects les plus variés : dans les tissus jeunes, nous avons affaire à un mycélium polynucléé, à parcours sinueux (fig. 4, gr. 360). Il se renfle de plus en plus et se remplit d'un contenu fortement colorable; finalement, il se transforme en vésicules qui, en fin de compte, occupent la lumière cellulaire toute entière.

Dans le cas, représenté par la figure 5 (gr. 360), vésicules et filaments sont équivalents et juxtaposés, tandis que les stades, illustrés par la figure 6 (gr. 360), sont caractérisés par la prédominance des vésicules.

Le rapport génétique des uns avec les autres ressort clairement de la figure 7 (gr. 360).

Celle-ci montre un autre détail intéressant : le noyau cellulaire de l'hôte, tout en étant refoulé à la périphérie ou en étant englobé par les vésicules, demeure intact, pour le moment.

Tout autrement les vésicules : celles-ci changent rapidement de forme. Leurs contours sont très souvent irréguliers, parce que leurs parties cylindriques s'effilent de plus en plus (fig. 8 et 9, gr. 360). En fin de compte, elles perdent le contact entre elles (fig. 10, gr. 360).

Aux changements de forme s'ajoutent des modifications de leur contenu. Celui-ci diminue d'épaisseur et brunit de plus en plus, pour se réduire, finalement, à des granulations irrégulières (fig. 12, gr. 360), déjà ébauchées dans le stade de la figure 6, à gauche. Brunissement, de même, de leurs parois (fig. 11, gr. 360).

Bref, le Champignon subit, de la part de son hôte, une véritable digestion, plus ou moins complète, et se trouve transformé en amas bruns, amorphes. Finalement la racine se débarrasse des derniers résidus fongiques par l'exfoliation de l'écorce, mentionnée auparavant.

Tous les tissus, situés en-dessous de l'assise de déhiscence, demeurent indemnes, en apparence.

En réalité, les cellules allongées de l'écorce interne sont bien infectées, mais le Champignon n'y est pas facile à déceler. Pour ce faire, il faut utiliser des coupes microtomiques (à 10 μ). Elles nous montrent un mycélium, extrêmement fin, intimement mélangé au protoplasma (fig. 13, gr. 440).

On peut y suivre les hyphes, sur tout leur parcours, comme elles traversent, en ligne droite, toute une file de cellules corticales. D'après la figure 14, il semble qu'elles soient attirées par les noyaux de l'hôte qu'elles perceraient de leurs suçoirs (gr. 440).

En définitive, la mycorhization de *Gentiana atlantica* est strictement limitée aux racines, et le Champignon n'envahit jamais, ni comme ectophyte, ni comme endophyte, les organes aériens de la plante.

CONCLUSIONS

Par tous ses caractères, notre *Gentiana atlantica*, pareillement à d'autres *Gentianées*, présente une tendance très prononcée vers le *saprophytisme*. L'absence ou la réduction de ses poils radiculaires, le renflement des parties mycorhizées, le coloris jaune et la taille faible de ses feuilles, leur disposition imbriquée, en représentent autant de manifestations extérieures ; sa faible conductivité, d'autre part, en est le pendant anatomique.

Ce saprophytisme facultatif, connu chez d'autres genres, l'*Obolaria* par exemple (HOLM), passe insensiblement au saprophytisme obligatoire, signalé pour beaucoup d'espèces tropicales (JOHNSON).

L'état primitif de son saprophytisme apparaît, de même, dans ses rapports avec son Champignon mycorhizant.

Notre endophyte, en effet, envahit diffusément toute l'écorce ; ensuite, ses divers stades d'évolution ne sont pas liés à telle assise corticale, comme chez les Champignons des *Orchidées*. Dans ces types très évolués, le mycélium s'enroule, très souvent, en *pelotons* ; par ailleurs, il différencie des organes particuliers, appelés *sporangioles* et *arbuscules* ; notre symbiote, lui, ne possède aucun de ces caractères, typiques des Champignons spécialisés ; il n'a que des vésicules qui finissent par succomber à l'action digestive de l'hôte et à se requie en « corps de dégénérescence », très répandus dans toutes les plantes mycorhizées.

Le mycélium du *Gentiana atlantica*, par contre, a parfois les allures d'un mycélium parasite, par le fait d'infiltrer ses suçoirs dans les noyaux de l'hôte ; ce caractère est plutôt exceptionnel pour un Champignon symbiotique.

De toute façon, c'est plutôt du côté des symbioses *peu évoluées* qu'il faudrait chercher des analogies. Parmi les cas, trouvés dans la littérature, celui de l'*Allium*, décrit par GALLAUD, lui ressemble le plus. Ici, le Champignon s'installe également en surface, sous forme d'un parenchyme qui perce l'épiderme et qui donne un mycélium intracellulaire, producteur de vésicules irrégulières. Elles se réduisent dans la suite, à des masses grumeleuses, réunies par des connexions filamenteuses et ne tardent pas à être digérées par l'hôte. La ressemblance est donc parfaite.

L'étude de la biologie du *Gentiana atlantica* a posé un autre problème intéressant : comment expliquer la présence, dans un climat sec par excellence, d'un *hygrophyte extrême* ?

L'examen de son milieu édaphique nous en donne l'explication.

Notre plante se localise sur un sol extrêmement hygrophile, qui est un humus noir et grumeleux, tout à fait comparable à un *humus alpin* et, par surcroît, couvert d'une végétation muscinale. Il en présente, effectivement, certains caractères physiques, mais il en diffère par ses qualités chimiques.

On ne possède, malheureusement, pas beaucoup de dosages de cette catégorie de sols alpins ; ils sont, en général, très acides, riches en cellulose, hémicellulose et protéine, pauvres en lignine, avec un quotient C/Az très étendu ; ils se décomposent rapidement, dans des conditions de température et de réaction favorables (WAKSMAN).

Or, les caractères chimiques de nos sols *pseudo-tourbeux marocains* sont diamétralement opposés à ceux des sols *tourbeux alpins de la région tempérée* ; j'y vois l'effet des facteurs climatiques très particuliers du Grand Atlas, à savoir : forte sécheresse atmosphérique et faible pluviosité en été ; leur influence prévaut celle des facteurs locaux, édaphiques et biologiques.

Il ne faut, en effet, jamais oublier que le Grand Atlas marocain « n'est qu'une enclave dans l'étage méditerranéen aride, qu'il interrompt les effets réguliers de la latitude, créant des foyers d'humidité dans des régions qui, sans elle, seraient sèches » (EMBERGER). Dans cette ambiance de xérophytes, notre Gentiane, reliquat hygrophile, vit, pour ainsi dire, en culture irriguée.

Liste des travaux utilisés

- CONSTANTIN (J.) et MAGROU. — Contribution à l'étude des plantes alpines et leur mycorhization. *C. R. Ac. Sc. Paris*, 1926, p. 182.
- DRESCH (J.). — Recherches sur l'évolution du relief dans le Massif Central du Grand Atlas, le Haouz et le Sous. Tours, 1941.
- EMBERGER (L.). — Aperçu général sur la végétation du Maroc. *Erg. internat. Pflanzengeogr. Exkursion durch Marokko und West Algerien*, 1936. *Geob. Inst. Zurich*, 1936.
- GALLAUD (M.). — Etudes sur les mycorhizes endotrophes. *Rev. Gén. de Bot.*, t. 17, 1904.
- GROOM. — On *Thismia Aseroe* and its mycorhiza. *Ann. of Bot.*, 1895.
- HOLM (Th.). — *Obolaria virginica* L., a morphological and anatomical study. *Ann. Bot.*, V, 1, 1897.
- JOHNSON (Fr.). — Die chlorophyllfreien Humusbewohner West-Indien. *Jb. f. wiss. Bot.*, XVI, 1885.
- LITARDIÈRE (R. DE) et MAIRE (R.). — Contributions à l'étude de la flore du Grand Atlas. *Mém. Soc. Sc. Natur. du Maroc*, t. 4, 1924, p. 1.
- MAIRE (R.). — Sur la végétation et la flore du Grand Atlas marocain et du Moyen Atlas marocain. *Mém. Soc. Sc. Nat. du Maroc*, VII, 1924.

- MAIRE (R.). — Origine de la flore des montagnes de l'Afrique du Nord.
Soc. Biogéographie, II. Const. et peupl. Hautes Montagnes.
P. Lechevalier, 1938.
- MAGNUS (W.). — Studien an der endotrophen Mykorrhiza von *Neottia*
Nidus Avis. *Jb. wiss. Bot.*, 35, 1900.
- WAKSMAN SELMAN (A.). — Humus, origin, chemical composition and
importance in nature. London, 1936.
- PERROT (E.). — Anatomie comparée des Gentianacées. *Thèse. Fac. Sc.*
Paris, 1899.
- STAHL (E.). — Der Sinn der Mycorrhizenbildung. *Jb. f. u. Bot.*
34, 1900.
-

BULLETIN
DE LA
Société d'Histoire Naturelle
de l'Afrique du Nord

SÉANCE DU 13 FÉVRIER 1943

Présidence de M. le D^r R. MAIRE, président

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Admission. — M. Robert SCHNELL, assistant à l'Institut Botanique de l'Université de Strasbourg, boursier du Ministère des Colonies, en mission à l'Institut Français d'Afrique Noire. Dakar (Sénégal).

Réintégration. — M. L. BORD, directeur de l'Ecole de garçons Edgard Quinet, St-Eugène. Oran, est réintégré sur sa demande parmi les membres de la Société.

Félicitations. — La Société est heureuse de féliciter son président, M. le D^r MAIRE de sa nomination de membre étranger de la Société Physiographique de Lund (Suède).

Dons à la Société. — Le Président, au nom de la Société, remercie plusieurs membres qui ont fait des dons à la Société : M. le Professeur WEBER, membre fondateur de la Société (deux dons de 100 francs en 1941 et 1942); Mme LOUBET DEL BAYLE (Mlle GINIÉIS) (don de 60 francs en 1942); un membre anonyme (don de 100 francs en 1943).

Communications

M. le D^r MAIRE présente des graines consommées par les soldats américains et qui lui ont été envoyées pour détermination. Il s'agit du *Pinus edulis* Engelm., du Colorado, dont les graines remplacent en Amérique nos pignes de *P. Pinea* L., sur lesquelles elles ont l'avantage d'avoir un tégument mince et d'enlèvement facile,

M. le D^r MAIRE montre que les grands *Strelitzia* cultivés partout à Alger pour l'ornement des parcs et jardins sous le nom de *S. augusta* Thunb., appartiennent en réalité au *S. Nicolai* Regel et Koch.

Présentation d'un Mallophage. — MM. SENEVET et CHABELARD présentent un insecte qui leur a été apporté par un père de famille inquiet. Sa fille avait trouvé, la veille, sur un manteau qu'elle mettait pour la première fois, un insecte qui ressemblait à un pou.

C'était bien en effet un pou, mais non humain : il s'agissait de *Goniocotes gigas* Taschenberg 1879 (Phyllopteridae), espèce cosmopolite, trouvé habituellement sur le poulet.

L'enquête révéla que le manteau en question avait été, par négligence, posé sur un tablier porté par une personne ayant plumé un poulet le matin même. On s'expliquait, dès lors, la présence d'adultes vivants et de lentes sur le manteau.

Il est difficile de dire si l'espèce en question a déjà été signalée en Algérie. Il est probable qu'elle y est commune.

M. A. PIEDALLU présente des échantillons en fruits d'*Opuntia Dillenii*.

Contribution à l'étude de l'Adrar Gueldaman et des régions avoisinantes (Akbou)

par F. EHLMANN,

Assistant de Géologie à la Faculté des Sciences d'Alger

Ce travail a pour but de donner un aperçu de la géologie, la paléogéographie, la tectonique et la métallogénie de la Kabylie des Babors, l'Adrar Gueldaman pouvant servir de type à la plupart des phénomènes naturels qui affectent la Kabylie des Babors.

APERÇU GÉOGRAPHIQUE

La Kabylie des Babors se limite et se termine à l'Ouest par l'Adrar Gueldaman et son pittoresque et curieux piton, dit « piton d'Akbou » qui se dresse en sentinelle à l'entrée occidentale des Babors, à la jonction des vallées de la Soummam et du Bou-Sellam, seules voies de pénétration au cœur de ce pays montagneux, difficile de parcours, profondément découpé, aux falaises abruptes, aux sites grandioses, aux panoramas prodigieux, riche de reliques géologiques ou botaniques, qui constituent, par excellence, une région naturelle (1).

Cette montagne, qui est allongée dans le sens E.-O., est bien, en effet, le prolongement direct des chaînes principales qui forment l'ossature même, c'est-à-dire les lignes orographiques directrices de la Kabylie des Babors. Or, c'est précisément dans ces lignes directrices que l'on rencontre les très nombreux gîtes miniers de cette région et dont les deux plus rapprochés sont ceux de Timezrit et de Beni-Himmel. Ces gîtes constituent le prolongement direct avec l'Est de celui du Gueldaman, jalonné par le djebel Trouna. La montagne, si pittoresque, qui se dresse en face d'Akbou comme une muraille verticale, à plus de 400 mètres au-dessus de la vallée, avec sa crête dentelée et découpée à la façon d'une sierra, a été à juste titre dénommée Adrar Gueldaman (Adrar : rocher). L'altitude de cette chaîne, qui est de 1.375 mètres au djebel Trouna, s'abaisse progressivement et n'est plus que de 431 mètres au piton d'Akbou qui, avec le Kef Sidi Ayed (Sidi Yahia), forment les dernières saillies émergeant de la dépression de Tazmalt-Bouïra dans laquelle se prolongent et s'ennoient les ultimes reliefs orographiques occidentaux de la Kabylie des Babors. Plus à l'Ouest, les îlots calcaires du Selloum, des Beni Hamoud sont les témoins des chaînes baboriennes, véritables chicots, restes démantelés d'une chaîne du groupe méridional du Djurdjura, ennoyée ici, en relief dans les Babors.

HYDROGRAPHIE

Un peu en avant de la cluse du Gueldaman et du piton d'Akbou se trouve le confluent de l'oued Bou-Sellam et de l'oued Sahel qui, entre ce point et Bougie, prend le nom d'oued Soummam.

L'Adrar Gueldaman s'enfonce en forme de co'n entre les vallées de l'oued Bou-Sellam et de l'oued Soummam. Ces deux oueds, quoique à régime torrentiel, ont de l'eau toute l'année. L'oued Bou-Sellam, affluent de l'oued Sahel ou Soummam, draine les Hauts-Plateaux en traversant une région montagneuse extrêmement riche en sources. Cette rivière est susceptible d'être utilisée pour la création de barrages pour l'obtention de forces hydro-électriques, ou également dans un but d'irrigation. Cette partie de la vallée comportant des marécages, pourrait être transformée en une riche région agricole grâce à ses fertiles alluvions. La culture du coton, sorgho, soja, ricin pourrait apporter un important appoint à l'économie du pays.

GÉOLOGIE, TECTONIQUE, MÉTALLOGÉNIE

Historique. — Les terrains sédimentaires constituant l'ossature de la montagne du Gueldaman avaient été attribués par POMEL et ses prédécesseurs au Cénomanién, Turonien, Sénonien. Ces couches constituaient le flanc Nord d'un anticlinal dont l'axe se trouvait quelque part au Sud, au delà de la crête du Gueldaman, vers la vallée de l'oued Bou-Sellam (fig. 1). Aucun de ces terrains n'existant dans la chaîne du Gueldaman, je ne cite cette interprétation que pour mémoire. Dans sa thèse sur le Djurdjura, dès 1890, E. FICHEUR (1 bis) signale la présence du Lias moyen et supérieur au Gueldaman et dans le piton d'Akbou. Il cite : des brachiopodes et des pentacrines en provenance du piton d'Akbou, mais il n'a pas reconnu le Lias supérieur qu'il continue à ranger dans le Turonien comme ses prédécesseurs. Les coupes (fig. 1) sont reproduites pour leur intérêt rétrospectif ; elles montrent, en effet, non seulement l'évolution de compréhension structurale de cette montagne, d'un abord pourtant facile, mais aussi la persistance d'adoption d'erreurs précédentes. E. FICHEUR connaissait pourtant bien le Lias supérieur si typique du Djurdjura et des Babors et l'on reste étonné de cette fidélité à l'erreur de POMEL. Dans la coupe N.-S., le piton d'Akbou ne peut figurer en amont du Gueldaman, puisqu'il le prolonge vers l'Ouest (E. FICHEUR loc. cit. et cours public Faculté d'Alger).

D. DUSSERT (2), dans son ouvrage sur les gîtes miniers de l'Algérie, confirme l'âge l'asique avec crinoïdes et bélemnites des calcaires du Gueldaman et les relations orographiques de cette chaîne avec celles de la Kabylie des Babors en y figurant une série de lignes directrices.

Dès 1912, j'ai pu préciser l'âge des calcaires qui forment l'ossature de cette montagne et de la plupart des différents terrains qui l'entourent. La présence du Jurassique, non encore signalé à l'époque dans les Babors, et que j'ai découvert à Bellouta, en 1920 (3), a pu, grâce à

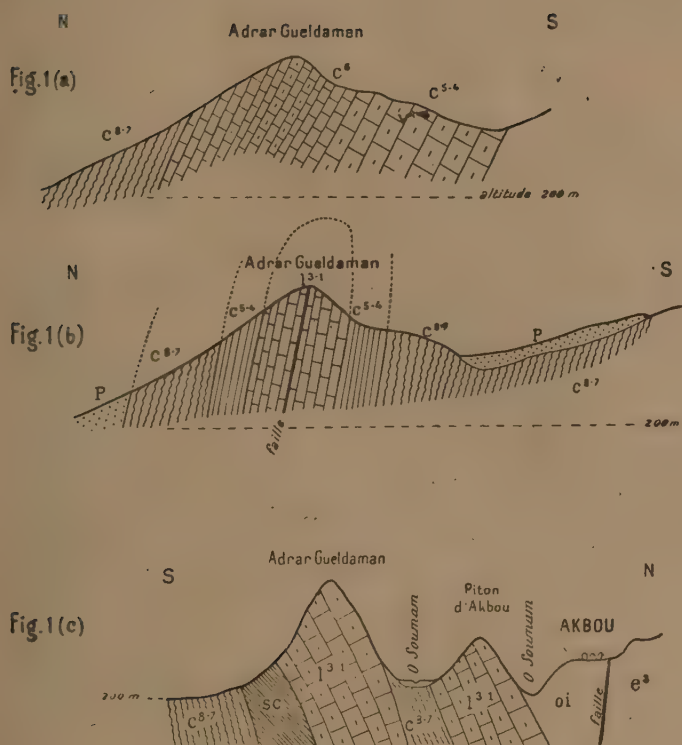


Fig. 2. — a) Coupe du Gueldaman d'après POMEL.

b) — — — — — DUBUC (notes manuscrites).

c) — — — — — E. FICHEUX (thèse et cours public).

- 13-1 Lias calcaire ;
- C 5-4 Cénomaniens ;
- C 6 Turonien ;
- C 8-7 Sénonien ;
- SC schistes ;
- E 3 argiles schisteuses du Nunaidien ;
- P éboulis (Pliocène ?) ;
- o 1 Oligocène.

son faciès si typique de « l'ammonotico rosso superiore », être reconnu à l'état de cailloutis roulés dans les conglomérats oligo-pliocènes qui cachent une partie du flanc Nord de cette montagne et ultérieurement repéré « in situ » localement sous ces éboulis.

STRATIGRAPHIE ET PALÉOGÉOGRAPHIE

La série stratigraphique est assez complète et comporte les principaux termes de la série secondaire qui y sont plus ou moins représentés et développés. On y caractérise en effet, le Trias, le Lias, l'Oolithique et le système crétacé au complet (fig. 2 et 3).

Trias. — Il s'agit toujours du complexe habituel : dolomies, cargneules, argiles bariolées, gypseuses et salifères à quartz bipyramidés, généralement associées à une roche intrusive verte (diabase ophitique) ; cette roche reconnue au delà de Taourirt, à Iril N'Tala, n'a pas été observée au Gueldaman. Le gypse est abondant et affleure à la base même du piton d'Akbou ; le sel est très répandu, en particulier à l'Est vers Seddouk et au delà où il est exploité en salines et contribue même à donner une source de revenus appréciables aux indigènes du pays qui en font un véritable commerce. Le Trias est très développé vers l'Est du Gueldaman et se montre typique en situation normale à la base de l'ant'clinal de calcaires liasiques de l'Azerou-Aïcha, ainsi qu'au djebel Trouna et à l'Azerou ou Chetoug. Des plaquettes à empreintes de bivalves non déterminés ou à surface vermiculée ou à empreintes d'algues rappellent celles que j'ai signalées à Chellata et aux Beni Zekki, dans le Djurdjura oriental (4). Dans l'Adrar Gueldaman, le Trias n'occupe qu'une zone extrêmement restreinte, presque filonienne, en situation plus ou moins anormale, dans la grande faille E.-W. qui correspond à l'axe du pli-faille de cette partie de la montagne. La présence du Trias dans ce pli-faille offre un grand intérêt et explique la minéralisation de cette montagne (voir genèse minière).

Lias. — Ce sont des calcaires puissants qui forment l'ossature même, c'est-à-dire la partie rocheuse du massif du Gueldaman. Sa constitution lithologique est peu variable. On trouve, en général, à la base, au contact du Trias, des dolomies plus ou moins bréchoïdes, parfois très sili-ceuses, et des calcaires dolomitiques. Cette modification du faciès est due à l'action métamorphique du Trias, partout reconnue, et que P. TERNIER a qualifiée de « maladie du Trias ». Les couches de contact ou du voisinage du Trias sont ainsi dolomitisées, silicifiées, ferruginisées, bréchifiées, etc. (5). La stratification de ces couches dolomitiques ou modifiées est assez confuse et irrégulière. Ce niveau est attribué au Lias inférieur (L¹). Je n'y ai pas rencontré de fossiles. Une série de calcaires massifs, généralement blancs ou grisâtres, irrégulièrement stratifiés, à rognons de silex avec sections de belemnites, brachiopodes (Térébratule, Rynchonelle, Spiriferine, etc.) et crinoïdes, est rapportée au *Sinemurien* (L²), par analogie de faciès et de position stratigraphi-

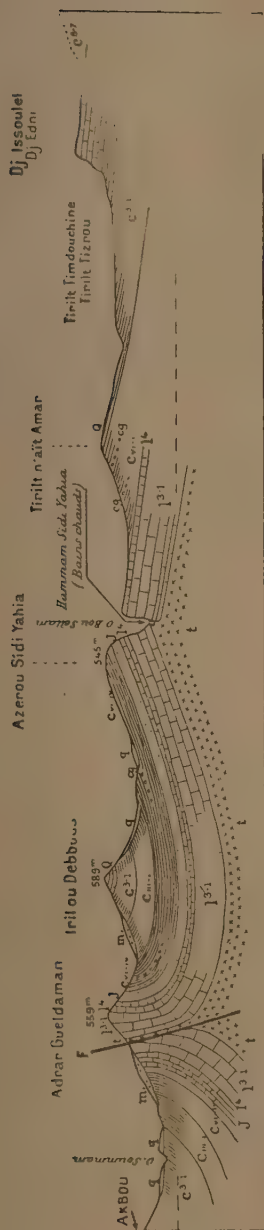


Fig. 2. — Coupe géologique et hydrologique au 1/50,000^e, sensiblement N S.

DU GUELDAMAN ET DU BOU SELLAM

Le fond du synclinal liasico-crétacé du Debbous a été complété schématiquement, les pendages des couches, en surface, ont été respectés. L'isolement de la cuvette aquifère, enlissée et entourée de Trias imperméable (cote 450 m. au Nord et 250 m. au Sud) est ainsi mise en évidence. Son alimentation ne peut se faire *per ascensum* mais bien *per descendum* et l'exutoire se trouve exactement au point prévu dans la cassure anticlinale de Bou Sella (Bains chauds de Sidi Yahia et Sidi Ayed).

t	Trias gypso-salin et minéralisé ;	C 5-4	Cénomanien ;
l 3-1	Lias inférieur et moyen ;	C 8-7	Sénonien ;
l 4	Lias supérieur ;	m 1	Oligocène ;
J	Jurassique ? (Oxfordien ;	q	alluvions anciennes ;
C VI-1	Crétacé inférieur ;	c g	conglomérats ;
C 3-1	Albien ;	Q	quartzites.

que avec les couches datées paléontologiquement ailleurs dans les Babors.

Le *Charmouthien*, 13 (Domérien inclus mais non caractérisé) comprend des calcaires en gros bancs, à stratification de plus en plus régulière, où abondent des rognons de silex noirs, blonds ou jaune de miel. La pâte est très fine et les calcaires sublithographiques à cassure circuse et conchoïde sont de véritables calcaires à chaux hydraulique. Les traces fossilifères sont plus abondantes (céphalopodes, brachiopodes, acéphales, gastropodes) et certains bancs très riches en crinoïdes (pentacrines) sont de véritables calcaires à entroques. On y observe d'assez nombreuses sections de petites et grosses bélemnites pouvant se rapporter à *B. paxillosus*, *B. clavatus*, etc.) et d'assez fréquentes empreintes d'ammonites pour la pulpart indéterminables. J'ai, cependant, pu recueillir à ce niveau, dans la chaîne calcaire du Gueldaman et au djebel Trouna, quelques espèces classiques telles que :

Amaltheus spinatus Sow., *Deroceras armatum*, *Arietites* (*Echioceras*) *rari-costatum*, *Ammonites* sp. (assez nombreux).

Trois exemplaires de brachiopodes déterminables qui sont :

Terebratula (*Pygope*) *Aspasia* Men., *Terebratula punctata* Sow., *Rhynchonella variabilis* Phil.

Les acéphales spécifiquement indéterminables se rapportent à des *pectens*, *limes*, *mytilus*, etc.

Il en est de même pour les gastropodes dont les sections, empreintes ou autres débris rappellent des *pleurotomes*, *mégalo-* *don*s, etc.

Le *Lias supérieur* (14) fait suite aux couches précédentes. La stratification devient encore plus régulière, avec des bancs de calcaires marneux bien réglés, de 25 à 60 cm. d'épaisseur, dans lesquels s'intercalent des marnes schisteuses, généralement fossilifères. Le *Toarcien* est plus calcaire et l'*Aalénien* plus marneux. Des empreintes ou sections assez abondantes de fossiles divers (céphalopodes, brachiopodes, etc.), sur le flanc Sud, en particulier aux environs de Bougdour, Ifri, Tizi-Ouzel, Bou-Item, etc., permettent de rattacher toute cette série marno-calcaire et schisteuse au *Toarcien* et à l'*Aalénien* qui ont été caractérisés par :

Céphalopodes... *Harpoceras* (*pseudogrammoceras*) *fallaciosum* Bayle ;
Harpoceras (*Hildoceras*) *bifrons* Brug. ;
Ammonites complanatus Brug. ;
Ludwigia opalinoïdes Ch. Mayer.

Acéphales..... *Posidonia minuta* et des *mytilus*, *pectens*, *nucules*, etc.

Brachiopodes... *Trochus*, *pleurotoma*, etc.

Crinoïdes..... *Encrines* et *pentacrines*.

Cette assise joue un rôle passif considérable dans la minéralisation de cette montagne, car, de par sa nature lithologique imperméable, elle a agi comme écran dans la répartition et la concentration de la minéralisation (voir fig. 4, 5, 6).

De nombreuses grottes, vastes et subverticales, quelques-unes de profondeur inconnue, ont été creusées, au contact de cet écran, également vertical. On y a trouvé des instruments et ossements préhistoriques.

Jurassique (Oolithique). — Les couches caractéristiques de l'Oolithique moyen (Argovien) qui constituent un si précieux repère sont, ici, immédiatement reconnaissables sous la carapace des conglomérats et éboulis de pentes consolidées qui couvrent la plus grande partie des contreforts du flanc Nord du Gueldaman, en face d'Akbou.

On trouve, en effet, une série de couches calcaréo-gréseuses, de teintes vives où dominent les couleurs brique, lie de vin, violet, vert, de l'« ammonitico-rosso superiore » du faciès italien, dans lesquelles on trouve de grands aptychus tout à fait comparables à ceux que j'ai signalés dans les affleurements situés plus à l'Est. On note, également ici, la présence, dans ces roches, de taches plus claires, de sortes de macules verdâtres ou gris bleuté, d'aspect zoné ou de formes plus ou moins amygdaloïdes si typiques de l'Argovien (Lusitanien inférieur) de Bougie, Kefrida, Zïama, Beni-Bou-Youssef, etc. L'Oxfordien est, ici, transgressif comme aux Beni-Amran et à l'Arbalou.

Dans le synclinal (fig. 2) djebel Gueldaman - Kef Sidi Ayed - Kef Sidi Yahia (bains chauds de la rive droite de l'oued Bou-Sellam), l'Oolithique inférieur n'a pu être caractérisé paléontologiquement et le niveau repère de l'Argovien n'a pas été reconnu, soit que la transgression oxfordienne ne se soit pas manifestée au Sud du relief du Gueldaman, soit que ces couches aient été à peu près complètement démantelées par la transgression néocomienne. Les conglomérats assez abondants, interstratifiés dans les couches du Crétacé inférieur et riches en éléments liasiques, attestent du démantèlement de ce relief calcaire partiellement émergé dès l'Oolithique. La constitution lithologique de l'Oxfordien du flanc Nord du Gueldaman et des Babors présente la plus grande analogie de faciès avec les couches classiques du massif de l'Ouarsenis. L'extension dans la zone Sud kabylenne, vers l'Ouest, jusqu'à l'Ouarsenis et au delà, du Jurassique dont tous les étages ont été caractérisés paléontologiquement dans les Babors, est maintenant jalonnée par les affleurements témoins du Gueldaman, du Djurdjura (6) et du Bou-Zegza (7). Ces témoins, auxquels viendront probablement s'ajouter d'autres, attestent de l'extension de la mer jurassique dans cette zone Sud-tellienne, fosse Sud-kabylenne à régime archipélique dont les différents dépôts, eux-mêmes discordants, irréguliers et transgressifs, ont été ultérieurement démantelés par les invasions marines crétacées et tertiaires. Les chenaux, canaux, fosses, fyords, en bordure méridionale du massif kabyle, ou autres môles anciens, sont jalonnés de conglomérats ou de couches détritiques diverses dont les premières manifestations sont d'âge toarcien (8). En ce qui concerne les Babors, le cycle déritique est à peu près complet du Silurien au Pliocène (9).

Crétacé. — Tous les étages du système crétacé sont représentés dans la région du Gueldaman et sont caractérisés par des faunes typiques.

Le groupe **néocomien** est constitué par des schistes siliceux, marneux, ou marno-calcaires, dans lesquels s'intercalent de très nombreux épisodes détritiques (10. fig. 3) que j'ai signalés à plusieurs reprises dans les Babors et ailleurs. Les éléments conglomératiques, riches en éléments liasiques (calcaires et silex), sont ici surtout disséminés en lentilles plus ou moins importantes ; parfois, on y trouve des galets isolés mais alignés suivant la stratification. La succession des couches est ici très visible surtout sur le flanc Sud de la crête du Gueldaman où elle est subverticale, puis plonge vers le Sud sur plusieurs centaines de mètres pour occuper presque tout le fond du synclinal Adrar Gueldaman - Kef Sidi Ayed sur la rive droite de l'oued Bou-Sellam où apparaissent de nouveau les calcaires du Lias et le Trias aux bains chauds de Hammam Sidi Yahia.

Dans l'ensemble des schistes et marno-calcaires de teinte gris bleuté ou gris sale en surface avec couches détritiques, transgressifs jusque sur le Lias, ou localement concordants, j'ai pu recueillir quelques espèces types du **Valanginien** et de l'**Hauterivien** telles que :

Astieria cf. *Sayni* Kil., *Astieria* sp., *Lissoceras Grasi* d'Orb., *Holcostephanus* sp., *Holcodiscus* cf. *intermedius* d'Orb., *Holcodiscus* sp., *Kilianella Roubaudi* d'Orb., *Neocomites neocomiensis* d'Orb., *Neocomites biformis* Sayn. (zone à *S. verrucosum*), *Leopoldia quadrangulata* Sayn. (zone à *S. verrucosum*), *Leopoldia* cf. *incerta* Baumb., *Phylloceras semisulcatum*, *Phylloceras serum*, Opp. var. *Perbolata* Sayn., *Phylloceras* sp., *Ammonites* déroulées et *ammonites* non déterminées, *Belemnites* (*Duvallia*) *dilatata* Blv., *Belemnites* sp. (petites formes), *Aptychus Dudayi* Coq. (In-Pictet Paléont., t. 2, p. 558, pl. XLVII, fig. 17), *Aptychus angulicostatus*, *Aptychus* sp. (grands et petits), *Terebratulula* sp., *Acephales* (*nucules*, *pholadomya*, etc.), intercalations, lentilles ou nodules, de calcaires cristallins riches en crinoïdes, Algues et bois silicifiés.

Vers l'Est, au Sud d'Iril N'Tala, aux environs de Makfouda, des marno-calcaires gris bleuté, se délitant en plaquettes, plaques ou dalles, du faciès de Darguina (oued Agr'oun), portent de nombreuses empreintes d'ammonites et s'intercalent également de couches plus ou moins détritiques. Au village de Makfouda même, des schistes siliceux, très bruns, sont assez riches en ammonites. Indépendamment des espèces déjà citées sur le flanc Sud du Gueldaman, les formes suivantes ont été recueillies, dont quelques-unes ont été déterminées par M. J. FLANDRIN à Grenoble ; qu'il veuille trouver ici l'expression de mes remerciements.

Astieria astierianus d'Orb. (déter. Flandrin), *Astieria* sp., *Thurmania* cf. *Thurmania Thurmani*, Pict. sp. (déter. Flandrin), *Thurmania* cf. *Pentetiana* Sayn., *Neocomites* var. *subquadrata* Sayn., *Leopoldia quadrangulata* Sayn. (zone à *S. verrucosum*), *Leopoldia Depereti* Sayn.,

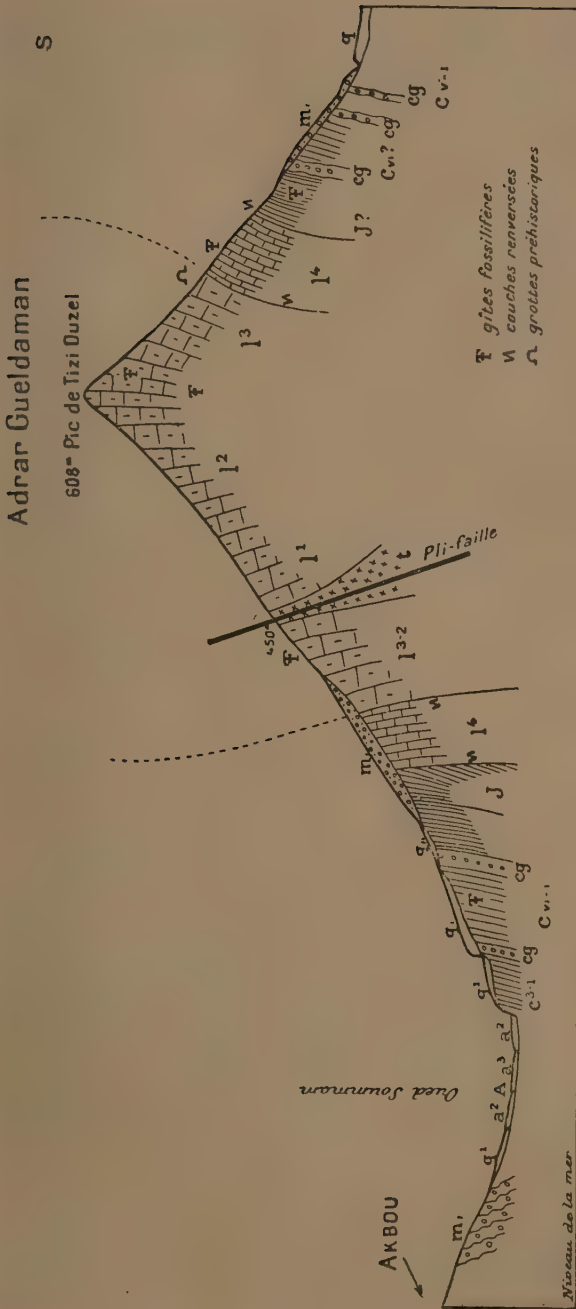


Fig. 3. — COUPE GEOLOGIQUE SCHEMATIQUE DE L'ADRAR GUELDAMAN.

t Trias; 11 Hettangien ? 12 Sinémurien; 13 Charmouthien-Doménien; 14 Toarcien-Alénien; J ? Oothique moyen; C vi-1 Crétacé inférieur (Valanginien - Hauterivien - Barrémien - Aptien [e.g. conglomérats]); C 3-1 Albien (e.g. conglomérats); Q Quartzites du Debbois; 1 Oligocène; q alluvions quaternaires; a 2 alluvions récentes; a 3 alluvions marécageuses et torrentielles.

Toxoceras annularis d'Orb., *Toxoceras* sp., *Lytoceras quadrisulcatum* d'Orb., *Lytoceras strangulatum*, *Baculites* sp., *Phylloceras semisulcatum* d'Orb., *Ammonites* sp., *Ammonites* déroulées, *Belemnites* (*Duvalia*) *dilatata* Blv., *Belemnites* (*Duvalia*) *latus* Blv., *Belemnites polygonalis* Rasp., *Belemnites binervius* Blv., *Belemnites* sp., *Aptychus punctatus* Voltz, *Aptychus Malbosi* (dét. Flandrin), *Aptychus angulicostatus* (dét. Flandrin), *Aptychus* sp; (différentes formes indéterminées).

Au Bou-Hamza, dans la même série des marnes schisteuses, de schistes et marno-calcaires, la faune suivante a été extraite :

Astieria astieriana, var. *globulus*, *Lissoceras Grasi* d'Orb. (cette forme a été trouvée par MM. BLAYAC et J. FLANDRIN à Medjez-Sfa, dans le Barrémien typique. Dans les Babors, elle est associée à des formes hauteriviennes), *Saynoceras verrucosum*, *Hoplites* (*Kilianella*) *Roubaudi* d'Orb., *Lytoceras quadrisulcatum* d'Orb., *Lytoceras strangulatum*, *Lytoceras* sp., *Baculites* sp., *Bochianites*, gr. de *neocomiensis* d'Orb., *Spitidiscus Alcyensis* Micht., *Crioceras* aff. *Duvalii* d'Orb., *Ammonites Picturatus*, *Ammonites Terveri* d'Orb., *Phylloceras semisulcatum* d'Orb., *Phylloceras infundibulum* d'Orb., *Phylloceras serum*, var. *perbolata* Sayn., *Phylloceras Calypso*, *Phylloceras* aff. *Ernesti*, Uhl sp., Sayn., pl. I, fig. 2, *Aptychus seranonis* Coq., *Aptychus Malbosi*, *Aptychus* sp., *Belemnites* (*Duvalia*) *dilatata* Blv., *Belemnites binervius* Rasp., *Belemnites bicanaliculatus* Blv., *Belemnites Baudouini* d'Orb., *Acéphales*, *Nucules*, *Pholadomya*, *Grinoides*, *Echinides* (débris de test et radioles), *Pseudocidaris* sp., *Fusus clementinus* Turbo., *Algues*, Bois silicifié.

Dans la zone Nord de la chaîne du Gueldaman, au Nord du djebel Trouna, à Seddouk El Foukani, les mêmes marno-calcaires, avec épisodes détritiques, ont fourni la faune suivante :

Astieria astierianus, *Astieria* cf. *Sayni* Kil., *Lissoceras Grasi* d'Orb., *Kilianella Roubaudi* d'Orb., *Holcodiscus* cf. *intermedius* d'Orb., *Neocomites neocomiensis*, *Neocomites neocomiensis*, var. *subquadrata* Sayn., *Neocomites neocomiensis*, var. *premolica* Sayn., *Saynoceras verrucosum*, *Leopoldia quadristrangulata* Sayn. (zone à *S. verrucosum*), *Leopoldia* cf. *incerta* Baumb., *Toxoceras annularis* d'Orb., *Lytoceras quadrisulcatum*, *Lytoceras* sp., *Phylloceras semisulcatum* d'Orb., *Phylloceras serum* Opp. (var. *perbolata* Sayn.), *Ammonites Picturatus*, *Ammonites Terveri* d'Orb., *Ammonites* déroulées, *Belemnites* (*Duvalia*) *dilatata* Blv., *Belemnites* (*Duvalia*) *Emerici* Rasp. (His. Natur. des Belemnites, p. 33, n° 1, pl. VI, fig. 1), *Belemnites* sp. (petites formes et très petites formes), *Aptychus Malbosi* Pict., *Aptychus Latus*, gr. *Cellulosi* Pict., *Aptychus seranonis* Coq., *Terebratula* sp.

Barrémien-Aptén. Dans le synclinal Sud du Gueldaman, les couches du groupe néocomien sont surmontées de marnes schisteuses et calcaires marneux en petits banes très irréguliers où dominent les teintes claires, variant du jaune, crème, ocre, diverses, au verdâtre. Cette

assise tranche nettement sur la précédente par ses teintes versicolores et son faciès plus marneux ou calcaire. Les marnes ou schistes sont tendres fissiles, facilement érodables; il en résulte que les bancs de calcaires marneux plus durs font saillie et donnent à ces couches un faciès très typique.

Les fossiles ne sont pas particulièrement abondants, mais ceux qui ont pu être récoltés, sont caractéristiques du Barrémien-Aptien :

Desmoceras diffille, *Desmoceras Seguenzoe*, *Pulchellia Heinzi*, *Pulchellia Sauvagei*, *Pulchellia Ouachensis*, etc., qui sont tout à fait comparables aux formes du djebel Ouach.

L'Aptien-Gargasien y est même représenté par des formes telles que :

Acanthoplites Dufrenoyi, *Saynella Grossouvrei*, *Phylloceras Guetardi*, etc.

L'Albien et le Cénomanien, l'un quartzo-schisteux et l'autre marno-calcaire, se développent vers l'Ouest dans la région d'El-Esnam, Beni-Mansour (9 bis) et qui occupent tout le pays des Beni Abbès, de la chaîne des Bibans (Portes de Fer) à la vallée du Bou-Sellam, se montrent également de part et d'autre de la chaîne du Gueldaman et s'étendent même bien au delà, à l'Est vers Guenzet, le Guergour et les Babors.

L'Albien quartzo-schisteux si typique se montre sous le faciès bien connu de la région, c'est-à-dire schistes siliceux fissiles, esquilleux, feuilletés ou même papyracés, de teintes généralement foncées, même verdâtres. L'ensemble est brillant et sonore sous les pas. Les niveaux quarziteux y sont très irrégulièrement répartis, ici, des quartzites couronnent la série schisteuse albienne, on y trouve localement des galets de Lias ou même des niveaux conglomératiques. Les schistes m'ont fourni quelques débris d'ammonites susceptibles de se rapporter à :

Acanthoceras Milleti d'Orb., *Phylloceras latidorsatus*, *Belemnites (Helobites) minimus*, *Nucula b'virgata* Fitt., *Avellana incrassata*, Mantell, etc., Gastropodes écrasés.

Si aucune précision paléontologique n'avait pu être apportée, l'attribution de cette assise à l'Albien ne pourrait faire de doute par son faciès si spécial et la position stratigraphique.

L'axe du synclinal Sud du Gueldaman est couronné, au Sud du village indigène de Bou Item, par un lambeau de schistes siliceux, durs, rigides, feuilletés, brun foncé ou noirs, contrastant d'une façon remarquable avec les couches sous-jacentes de teintes claires du Barrémien-Aptien.

Cénomanien. — Cette assise constituée de marnes schisteuses ou conchoïdes à la base (Vraconien) et de calcaires marneux en gros bancs bien stratifiés, parfois puissants, pouvant atteindre 80 à 100 mètres, qui

forment la plupart des azerou du pays, occupe une surface importante en particulier sur la rive gauche du Bou-Sellam et dans la région de Seddouk, au Nord de la chaîne du Gueldaman - djebel Trouna. De nombreux épisodes récifaux ou détritiques discontinus s'intercalent localement dans ces couches calcaires et témoignent de la présence de reliefs supra ou sous-marins dans la mer cénomaniennne de cette région.

La zone vraconienne est caractérisée par :

Mortoniceras inflatum,
Belemnopsis ultimus.

Le Cénonanien calcaire montre d'assez nombreuses empreintes d'ammonites :

Acanthoceras Rotomagensis Defr.
Acanthoceras Mantelli Sow.
Mortoniceras Bouchardi d'Orb.
Turrilites costatus Lamk.
Turrilites tuberculatus Bosc., etc.

des acéphales :

Venus mauritanicus Coq.
Lucina Niccaisei Coq.
Pecten sp.
Nucula sp.

des gastropodes pour la plupart à l'état de moules internes :

Trochus
Solarium

des Échinides :

Hemiaster
Epiaster, etc.

Le **Sénonien** se montre sous son faciès septentrional, bordant les massifs primaires. On retrouve la même série marno-schisteuse inférieure et supérieure (à lentilles de calcaire jaune) encadrant une assise sablo-gréseuse et marno-calcaire à Innocérames.

La zone schisteuse inférieure ou **Santonien** est caractérisée par quelques échinides telles que :

Bolbaster (vomaster) verrucosum Coq.
Hemiaster Fourneli Coq.
Micraster sp., etc.

Un peu plus à l'Ouest du Gueldaman, aux Beni Ourtillane et Beni Djermati, j'ai découvert un **Campanien** néritique et détritique formé de calcaires marneux intercalés de marnes sableuses et grès à ostracées

abondantes, échinides et un crocodile. Les huitres sont représentées par :

Pycnodonta vescicularis

Lopho Renoui

Lopho Nicaisei

Lopho Pomei

des Echinides :

Hemiater Fourneli

Hemiater sp.

Micraster

Bolbaster

Epiaster

et nombreuses empreintes d'innocérames.

Le **Campanien** et peut-être le **Maëstrichtien inférieur** sont riches en innocérames du type :

Innocerames crispi

Innocerames irregularis

Les argiles schisteuses du Maëstrichtien ne m'ont fourni aucun fossile.

On retrouve, interstratifiés également dans cette région, des épisodes détritiques formés de microbrèches, des conglomérats ou galets épars en provenance du Trias, du Lias ou du Crétacé.

Oligocène. — La bande de conglomérats qui occupe la dépression de Bordj-Bouïra, sur le flanc Sud du Djurdjura, s'étend largement ici dans la vallée de la Soummam et a même plus ou moins entouré la longue arête du Gueldaman formant îlot dans une vallée fluvio-lacustre de l'*Aquitanien*.

La présence de nombreuses poches de cailloux roulés encore cimentés dans les parties hautes du Gueldaman ne peut s'expliquer autrement. D'autre part, aux éléments anciens (quartz, gneiss, pegmatites, granulites, micaschistes, cipolins, grès permien), secondaires (calcaires et silex liasiques), tertiaires (calcaires à nummulites et grès éocènes) vient s'ajouter, ici, la reprise locale abondante d'éléments liasiques et en particulier de débris de couches oxfordiennes si violemment colorées. Le conglomérat est, d'ailleurs, très bréchoïde et montre parfois un véritable faciès d'éboulis conglomératiques de pentes cimentées presque sur place.

Quaternaire. — Les éboulis de pentes consolidées qui se sont formés aux dépens des éléments locaux (Lias, Jurassique, Crétacé, Oligocène) et les restes d'anciennes terrasses alluvionnaires de plusieurs niveaux qui se superposent et se soudent plus ou moins intimement aux conglomérats oligocènes ne sont pas partout faciles à distinguer quand il n'y a pas discordance de stratification.

TECTONIQUE

La région du Gueldaman, qui est, ainsi que je l'ai indiqué plus haut, la terminaison occidentale d'une des chaînes calcaires de la Kabylie des Babors, en a subi les mêmes influences tectoniques.

On retrouve, ici, les mêmes anticlinaux ou synclinaux déversés localement ou non, et plus ou moins érodés, démantelés. Son évolution orogénique est de même caractérisée par des cycles successifs d'émersions, d'abrasions, d'immersions et de transgressions avec plissements accusés pendant le Crétacé. Les mouvements épirogéniques anté-pyrénéens, que j'ai signalés dans la partie orientale des Babors (10, loc. cit.) et plus à l'Ouest dans le département d'Alger (11), sont de nouveau attestés, ici, par la présence constante et parfois abondante de dépôts détritiques dans les assises crétacées. Ces mouvements épirogéniques, compliqués par des phénomènes de plissement, n'ont pas cessé de jouer depuis le Jurassique, à travers tout le Crétacé et le Tertiaire et sont attestés par des cycles détritiques successifs.

C'est de cette façon que peuvent s'expliquer les transgressions qui ont provoqué d'importantes lacunes stratigraphiques qui ne sont pas, par suite, nécessairement d'origine tectonique, c'est-à-dire à des mouvements tangentiels (charriages). Le pendage des couches ne présente plus, dans ces conditions, qu'une valeur toute relative, ainsi que les rapports mutuels d'altitude. Au point de vue tectonique, l'Adrar Gueldaman avait été interprété par POMEL et ses prédécesseurs comme formé d'un flanc anticlinal de calcaires cénomaniens-turonien avec axe vers le Bou-Sellam (fig. 1). Il s'agit, en réalité, d'un anticlinal faillé, à tectonique plus compliquée par suite de superpositions de la tectonique propre au Trias. La découverte du Trias, du Lias supérieur (fig. 2), du Jurassique, et des divers étages du Crétacé, sur le flanc Nord et Sud du Gueldaman me permet de préciser la structure de cette montagne formée d'un anticlinal de direction E.-W., faillé ou même pli-faillé avec léger déversement de part et d'autre de l'axe qui se situe à mi-flanc du versant Nord (fig. 2, 3). Il s'agit donc bien d'un pli-faille à Trias axial étiré, filonien, presque rectiligne. Dans la zone Nord, où l'étiement du pli-faille est le plus accentué, les couches sont cisailées et le Crétacé vient buter directement contre le Trias axial ou le Lias inférieur du flanc opposé (Sud). Vers l'Est, le pli-faille se relève, se simplifie, se complète et passe progressivement à un anticlinal normal à l'Azerou Aïcha. Les reliefs du Kef Sidi Ayed et du Sidi Yahia forment l'axe anticlinal du pli du Gueldaman; des failles obliques ou perpendiculaires à la direction générale E.-W. découpent, cisailent la chaîne principale en une série de compartiments formant un véritable réseau de fractures qui aura une grande importance pour la genèse de la minéralisation comme nous le verrons plus loin. La stratification des couches des différents étages géologiques est, dans l'ensemble, parallèle à l'axe principal, c'est-à-dire sensiblement E.-W. avec pendage Nord ou Sud, car le déversement que l'on constate dans les

parties hautes des contacts s'atténue rapidement, le pendage devient vertical, puis le plongement devient normal. C'est le type du pli en éventail faillé. Ce type de plissement avec effondrement plus ou moins compliqué de la voûte anticlinale est très caractéristique de la tectonique de la Kabylie des Babors et de la zone du « sillon Sud kabylien » L. GLANGEAUD (12).

Ne peut-on envisager une hypothèse qui, sans enlever aux phénomènes de plissement leur réelle valeur et aux phases orogéniques leur rôle tectonique incontestable, permet de considérer la superposition d'une tectonique nouvelle toute spéciale, celle du sel, qui aurait favorisé sinon considérablement accentué ces actions tectoniques classiques ?

En effet, lors de la réunion de la Société Géologique de France, en Algérie, en 1924, où nos savants confrères avaient pu constater la tectonique toute spéciale de la Berbérie du Nord, M. le Professeur GIGNOUX devait conclure, avant la clôture du Congrès, « qu'il y avait incontestablement une tectonique spéciale, en dépendance des terrains gypso-salins, qu'il dénomma « Tectonique du Sel ». Depuis, cette idée a fait de grands progrès et ce même savant, dans une publication du centenaire de la Société Géologique de France (Livre Jubilaire), en a esquissé les traits (13).

Il est ainsi permis de se faire une conception nouvelle, d'envisager d'autres idées, susceptibles de se juxtaposer à la notion intrinsèque de phénomènes orogéniques considérés comme véritables axiomes de base structurale dans l'élaboration des reliefs et des plissements.

Ne peut-on penser que sur le revers méridional de la Grande Kabylie ou autre « horst » ou, relief cristallophyllien et paléozoïque, de véritables fosses, à puissants dépôts gypso-salins de 1.000 mètres et plus, aient pu se constituer pendant les centaines de millions d'années attribuées au Trias dans l'échelle des temps géologiques ?

Nous savons, en effet, que sur le revers méridional du Djurdjura s'est établi, dès le Jurassique (14), un système fyordique, attesté par des cycles détritiques successifs. Les chenaux, bras de mer, couloirs marins ne pouvaient que favoriser les transgressions inféro-méso-liasiques, jurassiques, crétaciques ou tertiaires qui ont apporté sur ces dépôts gypso-salins une couverture de quelques milliers de mètres de puissance, surtout formée de calcaires lités ou massifs avec intercalations marneuses, ou schistes et grès intercalaires et couches détritiques.

Cette couverture liasico-jurassique rigide, reposant sur le substratum instable du Trias gypso-salin, n'a pu que se disloquer, se craqueler, se failler et constituer non seulement d'importants réservoirs aquifères, mais favoriser, lors des transgressions ultérieures, crétacées, tertiaires, la pénétration des eaux marines en quantité quasi illimitée jusqu'au contact du Trias de base et provoquer d'intenses phénomènes de dissolution et de plasticité sous l'influence des actions dynamiques.

La sédimentation post-liasique s'est ainsi faite sur une première couverture de terrains liasiques *quasi flottante* sur le Trias et déjà craquelée, cassée, faillée, enlisée, ou en relief, attesté par des cycles détri-

tiques dès les premières transgressions oolithiques et crétacées. Les dépôts mézozoïques et néozoïques sont ainsi localement concordants ou largement discordants, ainsi que je l'ai signalé depuis longtemps dans la Kabylie des Babors, dans la vallée de la Soummam et du Sahel, sur le revers méridional du massif kabyle ainsi que vers l'Ouest, à Blida, Miliana, Duperré, etc.

Cette manière d'être de la couverture des terrains secondaires et tertiaires est liée à la tectonique du sel et des terrains gypso-salins. On ne peut douter que cette couverture, constituée par plusieurs milliers de mètres de terrains divers, perméables ou imperméables, comprimés par leur formidable poids, dépassant des dizaines de milliers de tonnes au mètre carré, ne peut que s'effondrer, s'enfoncer, s'enliser en se plissant, se cassant au-dessus des zones solubles du Trias, cependant qu'ailleurs les sédiments plastiques ont tendance à émigrer vers la surface en s'injectant à la manière de produits éruptifs à travers le réseau de cassures, en charriant à l'état virtuellement « emballé » le cortège des diverses roches du complexe triasique, ainsi que les débris plus ou moins volumineux des roches traversées, rencontrées, enrobées pendant l'ascension par la masse plastique, à l'état d'enclaves énallogènes, signalées par A. BRIVES et moi-même dans le golfe de Bougie (15) et EHRMANN (loc. cit. 27).

Ces injections internes ou externes du Trias ne peuvent se montrer (excepté celui resté in-situ) que dans les situations les plus capricieuses, plus anormales les unes que les autres.

On peut, dès lors, concevoir que la couverture mézozoïque et tertiaire ne peut se stabiliser tant qu'elle flotte et flottera sur le substratum instable gypso-salin, jusqu'à la disparition complète des produits solubles et que le matériau plastique ait été complètement expulsé, injecté ou même déjecté.

Dès ce moment, les alignements portant l'empreinte des divers mouvements orogéniques post-hercyniens, ando-pyrénéens et alpins ayant pris contact avec un substratum stable (Trias non gypso-salin, Permien gréseux ou Paléozoïque rigide), auront atteint le premier stade de stabilisation relative. Les compartiments soulevés par la puissance de l'action expulsive des masses plastiques comprimées, ainsi que les phénomènes de dissolution ultérieure des parties solubles emballées dans ces mêmes masses par un apport liquide quasi-illimité lors des transgressions marines ou par les immenses réserves aquifères qu'ils contiennent, ne peuvent que provoquer des actions successives et incessantes de tassements, d'effondrements et de plissements ultérieurs. On observe, alors, la présence d'une tectonique du type jurassique ou compliqué à l'extrême jusqu'au diapyrisme à écaille avec charriage local. C'est précisément le type de tectonique que j'ai signalé et décrit dans les Babors.

On est ainsi amené à considérer que bien des plissements simples ou compliqués, indépendamment de ceux liés aux grandes actions oro-

géniques, peuvent être, presque uniquement, provoqués par des phénomènes d'effondrement, d'enlèvement, ou de simple tassement de la couverture sur un substratum instable. Il est, en effet, troublant de constater que tous les pays gypso-salins du monde présentent une tectonique superposable partout : la plupart des coupes géologiques sont identiques et il n'y a qu'à changer les noms géographiques pour se situer dans les conditions Nord Gondwaniennes, du Mexique au Caucase.

MÉTALLOGÉNIE

Il est classique d'admettre, avec L. DE LAUNAY (16) et de nombreux auteurs que la plupart des sources thermales ou thermominérales et les gîtes miniers algériens, sinon nord-africains, sont d'origine volcanique et que leur mise en place a été surtout favorisée par l'orogénie alpine ou même pyrénéenne.

Si la roche éruptive affleure dans le voisinage ou pas trop loin, son action, alors, ne semble faire aucun doute pour beaucoup d'auteurs ; mais si la roche éruptive est inconnue, même à de grandes distances, on présume alors « qu'elle est quelque part, en profondeur » et, pour schématiser cette conception très fragile, non étayée sur des faits indiscutables, on a recours à des dessins de la plus haute fantaisie, heureusement non vérifiables. Il faut, en outre, constater que dans la plupart des affleurements de roches éruptives, on ne trouve pas de gîtes métallifères, ni même de sources thermales. En Algérie, et en particulier dans les Babors, on note, précisément, que les sources en relations avec les affleurements éruptifs sont toujours froides (voir paragraphe « Sources thermales »), tandis que les chaudes en sont souvent très éloignées. Il en est de même pour la plupart des gîtes miniers des Babors et d'autres régions algériennes ou tunisiennes : leurs relations avec la roche éruptive ne sont nulle part visibles, excepté à Cavallo où les conditions de « ségrégation » sont d'ailleurs très spéciales et la minéralisation en relation et intimement liée au Trias minéralisé de Taza. La roche éruptive, qui est supposée avoir apporté parfois un tonnage considérable de minerais divers, se montre, en principe, « stérile ». On ne comprend pas, et j'ai toujours insisté sur ce fait important, sinon capital, que la roche minéralisatrice, banquière supposée du minerai, en soit précisément dépourvue.

Dans les Babors, pour les gîtes métallifères inclus dans les terrains de couverture d'âge secondaire (Lias, Jurassique, Crétacé), pour lesquels toutes relations avec les roches volcaniques tertiaires ne peuvent décemment être invoquées, « la paternité » de la minéralisation a encore été attribuée à l'ophite par de nombreux auteurs (D. DUSSERT (loc. cit., L. DE LAUNAY (loc. cit.), G. BÉTIER (18), L. GLANGEAUD (19), tant la notion axiome du rôle minéralisateur de la roche éruptive reste vivace.

Hélas ! ici, encore, cette interprétation n'est fondée sur aucun fait probant et reste une hypothèse purement théorique. L. PERVINQUIÈRE

(20), qui a bien étudié la Tunisie, constate l'association du Trias avec les gîtes métalliques, mais est frappé par la « rareté » de l'ophite. En effet, cette roche ophitique, emballée, disséminée en lambeaux épars, ou même en blocs sporadiques au sein du complexe triasique, est rarement en relation avec le Lias, quand cette relation existe, aucune minéralisation de contact n'est observable. Pour mon compte, dans des milliers d'échantillons examinés, je n'ai jamais vu d'autre métal que du fer oligiste spéculaire, tapissant les fentes, craquelures, ou diaclases de la roche.

On pourrait épiloguer longtemps encore sur le rôle minéralisateur primordial attribué à la roche éruptive si la découverte que j'ai faite de minerais divers et même de métasomatose du Charmouthien calcaire repris à l'état anguleux ou roulés dans les cycles détritiques des Babors, dès l'Argovien (21), et successivement dans toute la série stratigraphique, et dont certains niveaux particulièrement rubefiés (boues ferrugineuses des sels ferreux ou ferriques) attestent du démantèlement des gîtes contemporains, n'apportait une preuve irréfutable d'une minéralisation du Lias, anté-alpine et même anté-ando-pyrénéenne. La minéralisation est de *tous les âges*, avec périodes plus actives pouvant correspondre aux périodes des plus intenses mouvements épirogéniques.

Le rôle des roches éruptives étant de peu d'importance et même très faible (L. GLANGEAUD, 19, loc. cit., p. 157), sinon quasi nul d'après H. LENICQUE (22), il nous faut donc chercher une autre explication à la genèse des gîtes métallifères des terrains d'âge secondaire et tertiaire de la Berbérie du Nord.

On a été ainsi amené à envisager d'autres hypothèses plus plausibles, plus rationnelles, plus logiques qui ont d'ailleurs fait, depuis quelque temps, de grands progrès, ou du moins, qui ne sont plus niées, *a priori*, mais prises en considération. En effet, on examine sous un jour nouveau les relations constantes, non plus fortuites, accidentelles, ou de simple hasard de l'*association intime du Trias dans la trilogie de ses manifestations hydrothermales, minérales et hydrocarburées*.

En tenant compte des considérations déjà exposées, nous devons trouver, associées plus ou moins intimement au Trias gypso-salin et minéralisé, des manifestations de sources minérales, thermales ou thermominérales, de gîtes métallifères ou hydrocarburés. Or, c'est, précisément, ce qui se produit dans tous les pays gypso-salins du monde. Les mêmes phénomènes métamorphiques signalés ci-dessus sont partout observables.

CONSIDÉRATIONS SUR LE TRIAS GYPZO-SALIN ET MINÉRALISÉ COMME AGENT MÉTAMORPHIQUE ET MINÉRALISATEUR PAR SUITE D'ACTIONS CATALYTIQUES CHIMIQUES ET PHYSIQUES QUI CARACTÉRISENT CE TERRAIN SPÉCIAL.

Le rôle tectonique et minéralisateur du Trias est, à la fois, *actif* et *passif* ; *actif* par sa minéralisation propre et les réactions chimiques qui en découlent, *passif* par sa constitution lithologique et sa tectonique.

L'association du Trias avec la minéralisation a été soupçonnée, reconnue et mise en évidence par A. BRIVES (23), L. PERVINQUIÈRE (loc. cit.), GOURGUECHON (24), L. BERTHIER (25). L. BERTHON (26) a non seulement reconnu et décrit le rôle du Trias dans la minéralisation de la plupart des gîtes miniers tunisiens, mais il a également signalé les relations des sources thermales, thermo-minérales et du Trias. J'ai, moi-même, mis en relief cette théorie, dès 1922 (27), et je n'ai jamais cessé d'insister depuis sur le rôle à la fois actif et passif du Trias minéralisé dans la genèse des sources minérales, thermales ou thermo-minérales des Babors et régions voisines. J'ai même étendu mon interprétation non seulement à toute la Berbérie gypso-saline, mais aux différents pays gypso-salins du monde. J'ai résumé, dans deux notes au Congrès des Sociétés Savantes (Liège 1939), mes observations, mes déductions et ma certitude que le Trias minéralisé joue un rôle extrêmement important sinon primordial, non seulement dans la genèse des sources thermo-minérales et des dépôts miniers, mais aussi dans la genèse des gîtes hydrocarburés du type salin, ainsi que dans la genèse des roches métamorphiques dites « roches volcaniques ou intrusives du Trias » telles que les diabases ophitiques, rhyolites, etc. (voir paragraphe « Roches métamorphiques du Trias »).

Le Trias, en Algérie, et en particulier dans la Kabylie des Babors, accompagne presque toujours la minéralisation à laquelle il est plus ou moins intimement lié, à tel point qu'on peut dire qu'il n'y a qu'à chercher du *Trias minéralisé* pour trouver de la minéralisation, naturellement pas nécessairement d'ordre économique. A. DUSSERT (loc. cit.) et G. BÉTIER (18, 28) reconnaissent « que la plupart des îlots liasiques qui forment l'ossature de la Kabylie des Babors sont partiellement transformés en minéral de fer ». Or, le Lias calcaire est précisément le terrain qui doit, de par sa position stratigraphique, être de fait le premier minéralisé ou métasomatose. Il y a lieu d'indiquer que, d'une manière générale, tout terrain, quel que soit son âge, qui, par transgression ou tectonique, arrive au contact du Trias gypso-salin minéralisé, montre toujours des indices de métallisation indépendamment des autres phénomènes métamorphiques d'ordres chimique et physique. Ceux-ci apportent des modifications et altérations plus ou moins profondes au sein du Trias lui-même ainsi que dans les terrains de contact, ou traversés par des produits injectés ou éjectés, en provenance du Trias plastique, que l'on peut le plus souvent comparer à des manifestations d'ordre intrusif ou volcanique.

En ce qui concerne le phénomène thermique, on conçoit qu'il peut être facilement obtenu dans le Trias gypso-salin par la réduction des sulfates et formation d'*acide sulfurique libre* par tous moyens réducteurs comme l'action des acides humiques ou autres. Or l'acide sulfurique, en présence d'eau sous pression, peut engendrer une forte thermalité (Genèse des sources thermales, EHRMANN, loc. cit., 17). En choisissant un cas type, celui du cycle de fer, nous voyons que la pyrite

donne non seulement de la mélanterite d'après L. LACROIX (29), mais encore de l'acide sulfurique libre qui engendre le facteur thermique et a pour terme final l'oligiste et la limonite. Le coefficient thermique seul ou joint à d'autres facteurs provoque, ainsi qu'on peut le constater d'une manière générale, l'altération et la modification du faciès des roches triasiques les plus communes : les argiles et marnes sont devenues des argilites et des marnolites (on serait tenté d'écrire « tuilites, briquites ») ; les roches carbonatées sont dolomitisées, cargneulisées, cristallinisées (calcaires cristallins, marbres), silicifiées (cornéennes du Lias inférieur). Il y a même formation de silicates calco-sodiques ou potassiques ou magnésiques, le plus souvent épigénisés, ainsi que des minéraux divers de métamorphisme tels que albite, dipyre, micas, actinote, tourmaline, etc. Pour les grès feldspathiques (arkoses) ou autres roches complexes, leur produit de métamorphisme sera examiné plus loin. Les sables, à leur tour, passent à des grès, des quartzites plus ou moins siliceux avec stade même plus accentué de dépôts de silice libre, cristallisée ou amorphe, comme la trédymite (assez rare d'ailleurs), mais surtout à des quartz bipyramidés, souvent maclés et colorés par des sels divers. Des particules de carbone libre (C) ont même été emprisonnées dans le réseau de clivage de certains quartz bipyramidés noirs dits « enfumés », laissant entrevoir qu'il a dû se produire d'intenses actions réductrices, oxydantes ou d'hydrogénation intra-triasique où les catalyseurs ont dû jouer un très grand rôle. A noter que tous les catalyseurs connus sont représentés dans le Trias gypsosalin minéralisé, tout au moins dans certains compartiments ou zones qui correspondent aux manifestations de cette nature. L'action catalytique intra-triasique en vase clos et sous pression peut permettre d'envisager de fortes réactions de « cracking » hydrogérant, oxydant, sulfurant, etc. (Expériences de P. SABATIER).

La présence de « carbone » libre, repris dans les liquides siliceux triasiques, permet de considérer l'hypothèse que les carbonates, CaCO_3 par exemple, ont pu être réduits en carbure et que ce carbure ou même le carbone, inorganique ou organique d'origine animale ou végétale, ont pu produire de l'acétylène par hydrogénation et ensuite donner lieu à toute une série d'hydrocarbures divers ainsi qu'on le constate dans les différents pays pétrolifères, précisément associés aux terrains triasiques.

M. Paul SABATIER, grand chimiste français, prix Nobel, a eu la notion intuitive de ces faits et a émis sa célèbre théorie sur la formation catalytique des pétroles dans le sol, par l'action de l'eau sur le carbure de calcium (le plus abondant et le plus fréquent) et sur les métaux oxydables. Tous les éléments qu'il a utilisés dans son laboratoire sont des matériaux de terrains triasiques.

L'opinion de ce grand savant m'est très réconfortante, elle me paye de bien des incompréhensions subies et m'exhorte à persister dans l'élaboration d'une théorie qui, tôt ou tard, sera reconnue vraie et pour laquelle je n'ai jamais cessé de lutter en affirmant que le Trias, par ses

multiples phénomènes chimiques, physiques et « catalytiques », est responsable de la formation de :

1° Gîtes hydrothermaux, simples ou minéralisés ;

2° Gîtes hydrocarburés ;

3° Phénomènes métamorphiques simples ou intenses provoquant de véritables « abcès » terrestres pouvant être poussés jusqu'au stade volcanique, et cela au moyen de ses seuls matériaux.

On peut concevoir, ainsi, des actions métamorphiques plus intenses que celles précédemment signalés pour le métamorphisme ordinaire du Trias, entre autres, la transformation d'une arkose, roche fréquente du Trias, en une roche à structure rhyolithique, uniquement par la régénération du feldspath et simple déplacement et nouveau dépôt de l'élément silice (quartz corrodé, cristallin ou amorphe).

Cette hypothèse est confirmée par le pétrographe allemand STORZ (30), qui indique qu'il a constaté que dans les confins du désert de Kalaari, des arkoses, par silicification secondaire, en milieu salin, étaient transformés en une roche présentant au microscope tous les caractères pétrographiques d'une authentique rhyolithe.

Si une arkose ainsi métamorphisée est susceptible d'offrir les plus grandes analogies et même les caractères pétrographiques d'une authentique rhyolithe, on est conduit à penser que les autres roches à faciès éruptif pourraient également n'être que des produits de métamorphisme plus complet du Trias dans lesquels les silicates calciques complexes seraient régénérés, ce qui expliquerait la diversité des roches vertes de ce terrain.

Dès lors, le phénomène volcanique pourrait ne plus être nécessairement lié ou en relation avec le feu central, mais en dépendance de certaines formations géologiques spéciales, véritables « terrains magasins » de produits chimiques, tel le Trias gypso-salin minéralisé. Lorsque, par tectonique ou autre cause, ces produits sont mélangés et hydratés (eaux de capillarité, eaux d'infiltration ou en provenance de transgressions marines), il se produit des réactions catalytiques, physiques et chimiques qui, sous pression et en vase clos, peuvent adopter toutes les formes des manifestations éruptives.

Cette manière d'être serait, alors, tout à fait comparable à de véritables « abcès, antrax, furoncles, pustules » d'origine physico-chimique, de certains compartiments spéciaux de l'écorce terrestre. Le schéma même de l'antrax, avec ses différents conduits d'évacuation, s'observe dans les cratères volcaniques complexes ainsi que dans la formation des stockwerk métallifères.

Dans le bref aperçu ci-dessus, on ne peut que constater qu'il existe toute une série de phénomènes multiples et cycliques indiscutablement liés au Trias gypso-salin et minéralisé, non seulement en Berbérie, mais aussi dans les autres régions du monde de même constitution lithologique.

En ce qui concerne les Babors, j'ai indiqué (17) que le pays, profondément découpé et à érosion intense et active, permettait de suivre parfois sur de longs kilomètres le contact normal du Trias et du Lias et que l'on pouvait également, par observation directe, voir le Trias plastique et minéralisé (Ta Esghouef, Tababort, Beni Felkaï, Tadergoun, Azouar, dj. Hadid, etc.) émigrer de son gîte originel à travers les failles ou cassures des terrains de couverture, ainsi que je l'ai figuré en quelques exemples typiques. A. BRIVES en a cité également de nombreux exemples, ailleurs en Algérie (23, loc. cit.).

Dans l'étude de la genèse du gîte minier du Gueldaman, tous les faits exposés ci-dessus se vérifient et ce gîte peut servir de type à maints autres gisements baboriens, algériens ou tunisiens.

GÉNÈSE DES GÎTES MÉTALLIFÈRES DU GUELDMAN

L'origine des gîtes miniers de cette montagne ne pouvait, pour moi, après les théories exposées et ma conception propre, qu'être en relation avec le Trias minéralisé ; ce terrain n'étant pas connu dans cette montagne, j'ai dû en faire la découverte. Le Trias de l'Iril N'Tala et de Taourirt Aïcha se prolonge, en effet, vers l'Ouest, à mi-flanc du Gueldaman où il se montre filonien dans la faille principale E.-W. qui affecte ce massif (fig. 2, 3).

La présence de ce Trias dans cet accident tectonique a une très grande importance et apporte un argument décisif à l'interprétation de la genèse minière de cette montagne dont le djebel Trouna (Azerou ou Chetoug), plus à l'Ouest, sur le prolongement de la même chaîne, est une réplique exacte.

L'ant'clinal faillé ou pli-faillé du Gueldaman à Trias axial minéralisé montre, au contact et parallèlement à la faille, une zone ferrugineuse carbonatée et partiellement oxydée. De cette zone axiale, la minéralisation émigre vers le Sud, en empruntant une série de failles (fig. 4, 5) secondaires ou cassures obliques, pour aller s'arrêter, s'étaler, se concentrer ou s'étirer contre l'écran marneux imperméable du Lias supérieur (fig. 6).

Tous les gîtes de ce flanc Sud : Bougdour, Bougoudi, Ifri, Tizi-Ouzel, Takouterkist, Settat, Ounedjane, etc., sont exactement dans la même situation. La répétition du même fait reproduit à X exemplaires est très parlant et indique nettement que la minéralisation vient d'une région infratoarcienne, c'es'-à-d're du Lias moyen et du Trias.

Le Lias calcaire ne possédant aucune couche susceptible d'agir comme agent minéralisateur, on arrive à conclure que la minéralisation est d'origine triasique. En effet, cette genèse est, ici, prise sur le vif, car l'on peut suivre, « de visu », le minerai émigrer de son gîte in-situ, minéraliser le contact, puis s'insinuer sans solution de continuité jusque dans le Charmouhien supérieur ou Domérien où se produit la métasomatose du minerai de fer au contact de l'écran du Toarcien qui a arrêté les eaux minéralisantes (fig. 4, 5, 6).

Les différentes zones minéralisées des flancs Nord ou Sud du Guel-daman sont ainsi en relations indiscutables et forment un seul et même réseau métallifère. L'apparence d'indépendance des gîtes du flanc Sud, par rapport à celui ou ceux du flanc Nord, n'est uniquement due qu'à une question d'érosion qui a maintenu une ligne de crêtes entre ces deux gîtes (celui du flanc Nord n'était pas connu avant la découverte du Trias) (fig. 4, 5, 6, 7).

APERÇU SUR LES GÎTES MINÉRALISÉS DU FLANC SUD

Les gîtes de limonite ou ocre de métasomatose sont très nombreux sur le flanc Sud et s'échelonnent sur plusieurs kilomètres de l'Ouest à l'Est, jusqu'au djebel Trouna. Les principaux affleurements sont ceux de Bougdour, Bougoudi, Ifri, Tizi-Ouzel (col de fer), Takouterkist, Settat, Ounedjane, etc. Ils sont tous du même type, le minerai de fer en provenance du flanc Nord de la montagne dans une cassure oblique N.-N.-W. vient s'étaler, se concentrer ou s'épanouir le long du contact et du plan de stratification de l'écran marneux imperméable du Lias supérieur en s'allongeant en sens E.-W. et présenter ainsi une direction oblique par rapport au gîte filonien originel ; il en est résulté une disposition en chapelet tout à fait caractéristique de ces gisements. Les termes filons ou filoniens employés ici, n'ont qu'une valeur relative, car localement la cassure filonienne subit des élargissements, des épaississements où la métasomatose a été plus facile ou plus rapide, tandis qu'ailleurs des boules, des lentilles, ou amas de calcaires stériles, se montrent au sein des couches métasomatosées. Les calcaires du Charmouthien supérieur ou Domérien semblent les plus propices à la métasomatose et il y a lieu de mettre en relief un fait important : c'est que, *dans les Babors, les gîtes de fer d'importance économique sont tous localisés sous ou contre l'écran marneux imperméable du Toarcien* (fig. 4, 5, 6).

Les quelques dessins figurant la manière d'être de ces affleurements minéralisés sont suffisamment explicites pour qu'il soit nécessaire d'insister plus longuement sur leur genèse. A Tizi-Ouzel, en particulier, la cassure filonienne minéralisée, qui sert de trait d'union visible aux gîtes des deux flancs, est nette et indiscutable (fig. 7). Ici, la métasomatose est très incomplète et la sidérose domine avec parties stériles.

NATURE DES MINÉRAIS ET ANALYSES

Fer. — Le minerai le plus abondant est la limonite (nématite brune) plus ou moins associée à des ocre diverses de très belles qualités et de belles teintes. La présence en petites quantités de Cu, Pb, Zn, As, Sb, S, etc. (voir tableaux) est bien une indication que le gîte des métasomatoses du Lias du Guel-daman, comme ceux des Babors, est en dépendance de gîtes sulfurés complexes d'un milieu gypso-salin. Récemment, P. URBAIN (31) a mis en évidence le rôle réducteur et flocculent du milieu gypso-salin avec formation de sulfures et d'hydrosulfures.

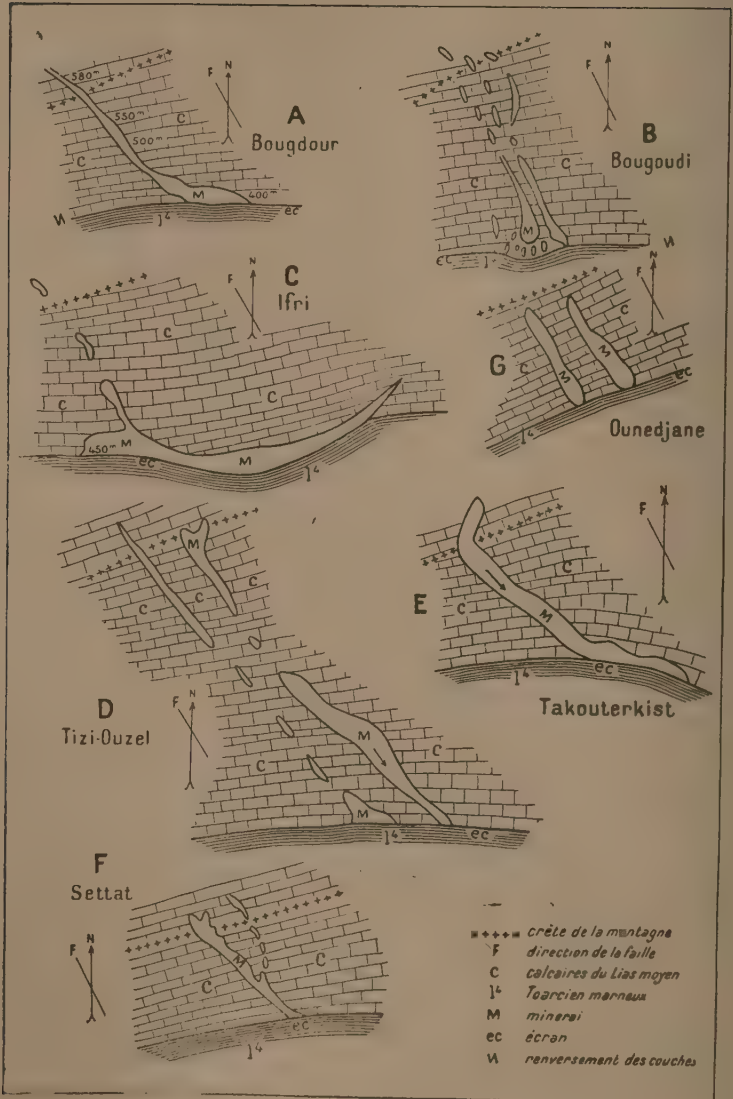


Fig. 6. — Schéma des gites du flanc Sud au contact de l'écran du Toarcien

Minéral non arsenical de Tizi-Ouzel

Flanc Sud du Gueldaman (minéral séché à 100°)

Fer	54,70	59,57	54,53
Silice	1,30	0,48	0,58
Alumine	0,60	0,24	0,11
Manganèse	1,15	1,05	1,00
Sulfate de baryte	0,00	4,24	10,56
Chaux	6,30	2,45	1,89
Magnésie	0,68	0,35	0,48
Soufre	0,04	0,077	0,097
Phosphore	0,061	»	»
Arsenic	traces	0,03	0,022
Cuivre	0,00	0,00	traces
Antimoine	0,00	0,045	0,055
Plomb	0,00	0,007	0,010
Perte au feu	10,50	5,26	5,80

Minéral arsenical de Tizi-Ouzel

Flanc Sud du Gueldaman (minéral séché à 100°)

Fer	54,83	55,30	56,33
Manganèse	1,03	0,16	1,38
Silice	»	5,81	3,16
Chaux	5,78	5,84	0,49
Magnésie	0,36	traces	traces
Alumine	0,13	0,52	0,02
Cuivre	0,00	0,00	0,00
Arsenic	0,268	0,27	0,326
Antimoine	0,084	0,26	»
Soufre	0,077	0,07	»
Sulfate de baryte	0,80	»	0,09
Phosphore	»	»	traces
Zinc	»	»	»
Perte au feu	11,00	6,53	10,14

Plomb. — Certains minerais de fer du flanc Sud s'étant révélés assez riches en plomb, on est autorisé à penser que sous le niveau des sidéroses doit se trouver une zone plus riche en sels de plomb (zone II de la figure 4). Voici une analyse d'après D. DUSSERT (loc. cit., p. 127) :

Fe	28,64 %
Mn	0,25
Pb	10,96
Zn	0,48
As	2,28
P	0,135
CaO	20,92

Les autres sels métalliques, simplement mentionnés, contribuent à expliquer la genèse de ces gîtes.

Cuivre. — Au-dessous du niveau des carbonates de fer (sidérose) apparaît, au lieu dit « Trou romain », des carbonates de cuivre (malachite, azurite, avec filonets de cuivre gris). Le même fait est observable sur le flanc Sud de la montagne du Gueldaman, sensiblement à la même altitude et correspond à la zone III (fig. 4).

ORIGINE DE LA MINÉRALISATION

Aucune roche éruptive n'affleure dans la région. Il faut aller à plus de 60 kilomètres vers l'Est, dans la région de l'oued Amizour, pour en rencontrer, et elles sont stériles au point de vue métallifère. Le Trias est le seul terrain susceptible de fournir les substances métalliques rencontrées ainsi que les réactions physico-chimiques et catalytiques nécessaires à leur mise en route et leur émigration dans les terrains de couverture pour donner divers types de gîtes, suivant leur constitution lithologique et les écrans rencontrés.

Il est de toute évidence que ces gîtes sont en dépendance des réactions chimiques ultérieures des minéralisateurs comburants tels que l'O, le CO², les halogènes, etc., pour former des dépôts sulfurés, sulfatés, carbonatés ou oxydés. Le cycle du fer, qui débute avec la pyrite, se termine par l'oligiste et la limonite (LACROIX, loc. cit.). Les autres éléments métallifères sont mis en place suivant les réactions qui leur sont propres.

En ce qui concerne les gisements de fer de substitution et de métasomatose, on peut conclure que les gîtes de fer de substitution, inclus dans les calcaires liasiques, sont d'origine filonienne et que la minéralisation se trouve toujours au contact du Lias moyen et du Lias supérieur et s'est toujours effectuée aux dépens des calcaires du Charmouthien supérieur ou Domérien (Gueldaman, dj. Trouna, Timezrit, Beni-Himmel, Bellouta, dj. Asloun, Ben Guendouz, dj. Gouraya, dj. Arbalou, dj. Hadid, dj. Tazeguezaou', etc. Ceci est vrai quels que soient les cas particuliers qui peuvent se présenter.

Il n'est pas nécessaire d'insister sur l'importance de ces observations et sur les conséquences pratiques qui pourront en découler.

La prospection et les recherches dans les calcaires liasiques pourront être entreprises rationnellement et sûrement. Une fois l'étude géologique terminée, l'on pourra déduire, en toute connaissance de cause, si les calcaires sont susceptibles de contenir du minerai de fer, indiquer et préciser les directions et les pendages. On pourra ainsi, sur une indication quelconque, source ferrugineuse ou autre (gîte hydrique de Takleat de la plaine de Bougie), aller rechercher des amas non visibles en surface et passer en toute certitude et précision d'un amas à un autre.

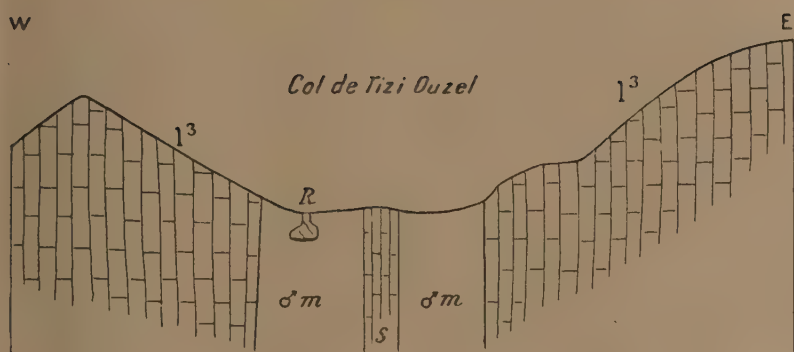


Fig. 7. — Coupe par le col de Tizi-Ouzel (col du fer).

l³ calcaires du Charmouthien-Domérien ;

S stérile ;

R anciennes exploitations romaines.

On voit le gîte d'allure filonienne encaissé (m) entre deux épontes calcaires. Ce filon se poursuit jusqu'à la faille minéralisée du flanc Nord.

GÎTE DE FER DU PITON D'AKBOU

Toutes les indications données pour le Gueldaman s'appliquent également ici. Le fer se montre sous le Toarcien en relation par gîte filonien avec le Trias de la faille qui passe au Nord, à la base du rocher, où l'on trouve d'ailleurs du Trias gypseux.

Pour résumer et conclure, nous voyons que la genèse de la métallogénie post-triasique, liée à la constitution lithologique et tectonique de ce terrain, est, ici, prise sur le vif avec observation directe de tous les termes de passage d'un gîte in-situ dans le Trias et son émigration hypo ou hyperthermale par réactions physico-chimiques dans les terrains de couverture. De plus, son histoire est attestée par la reprise de minerais divers du Trias et du Lias, à l'état détritique, et cela dès le Jurassique, et particulièrement dans le Crétacé inférieur où ils sont parfois très abondants. *Cette découverte exclue et annule complètement le rôle primordial attribué aux roches volcaniques surtout d'âge alpin !*

SOURCES THERMALES OU THERMOMINÉRALES ET MANIFESTATIONS HYDROCARBURÉES

En ce qui concerne la Kabylie des Babors, j'ai indiqué à maintes reprises les relations de ces sources avec les terrains triasiques gypso-salins et minéralisés (loc. cit., 15-17). Le Trias algérien, à constitution lithologique très variée, contient non seulement les produits gypso-salins classiques, mais aussi tout le matériau en provenance du Paléozoïque et repris à titre détritique ou ayant subi des phénomènes d'altération, de transformation et de précipitation, tels que matières orga-

niques, sables, argiles, calcaires, minéraux halogénés et produits chimiques divers où dominant le sel et le gypse, si abondants en Afrique du Nord. L'orogénèse ando-pyrénéenne et alpine a provoqué de multiples dislocations qui ont, d'ailleurs, été favorisées et accentuées (32) par l'instabilité du substratum triasique et sa tectonique propre. Les substances chimiques solubles qui avaient été jusqu'alors conservées au sein de ces argiles plastiques, constamment mises à la disposition des eaux qui circulent dans le sol, sont dissoutes, concentrées, déposées ou entraînées jusqu'aux points d'émergence pour donner des sources minérales froides ou chaudes, non seulement dans les Babors, mais dans toute la Berbérie triasique, précisément dans le compartiment des Méditerranéides (J SAVORNIN, 33) où domine la tectonique du sel.

Si la source minérale est froide, ses relations avec le Trias ne soulèvent aucune objection ; mais si elle est chaude, on invoque, alors, soit le degré géothermique, soit les relations avec les roches plutoniques ou volcaniques. Or, les sources signalées dans le tableau du Service des Mines comme émergeant des terrains éruptifs tertiaires, telles l'Aïn Afouzer (Cavallo), l'Aïn Ouled Hannen (El-Milia) et toutes celles que je connais, sont « froides » ainsi que les quelques petites sources avec des amas épars d'ophite, dite « roche éruptive ». Le rôle du volcanisme est ainsi nettement négatif dans les Babors où la tectonique et l'érosion intense du pays permettent d'observer, de visu, que l'hypothèse géothermique ne peut non plus s'appliquer dans bien des cas où la base imperméable de *synclinaux en relief*, avec les points d'émergence de sources minérales chaudes ou tièdes, à débit variable, se trouvent bien au-dessus des thalwegs des vallées, ainsi que cela se présente au djebel Arbalou (Toudja), djebel Gouraya (Bougie), Darguina, Beni Ismaël, djebel Hadid, El-Aïoun ou M'Chaki (34), etc. Ces résurgences, pour la plupart vauchusiennes, en relation avec la pluvio-métrie, sont salies par les gros orages ; de plus, le niveau aquifère s'abaisse graduellement, et seule persiste la résurgence la plus basse, avec diminution de débit ; le cas le plus typique est celui de l'Arbalou-Toudja. L'hypothermalité et la potabilité de ces eaux résultent de l'abondance du débit et d'une circulation très rapide sur le Trias. Par contre, dans le synclinal liasico-crétacé du Sud du Gueldaman, où les eaux séjournent plus longtemps, elles sourdent très chaudes (60°) à la base du Lias, à l'Hammam Sidi Yahia. Là encore, le degré géothermique ne peut être invoqué, puisque la partie Ouest du Gueldaman, en partie démantelée, permet d'évaluer une puissance maximum de sédiments de 800 mètres. Pour M. J. SAVORNIN (loc. cit., p. 382, 383), la présence de poignées gypso-salines s'accompagne fréquemment de sources sulfureuses à température parfois élevée qui s'expliqueraient difficilement par le seul degré géothermique sans concurrence de réactions chimiques. Sans nier qu'il y ait des sources chaudes d'origine volcanique ou géothermique, j'ai été amené à considérer que, dans les Babors tout au moins, la thermalité était due en priorité à des réactions chimiques, cycliques et réversibles (actions métasomatiques des

Américains) susceptibles d'engendrer, par oxydation ou réduction, de l'acide sulfurique aux dépens des sulfures, sulfates, etc., dont l'abondance justifie le terme de gypso-salin appliqué au Trias. En effet, le plus souvent, c'est SO_4H^2 , H_2S , S, et le sulfate qui sont seuls présents ou quelquefois associés aux acides halogéniques, carboniques, etc., pour donner toute la gamme des eaux thermo-minérales suivant les classifications diverses établies pour l'Afrique du Nord et dont toutes les substances chimiques sont d'origine triasique. D'ailleurs, l'hydratation de l'anhydrite peut, à elle seule, justifier des températures inférieures à 60° .

En conclusion, l'acide sulfurique, libéré par l'oxygénation des sulfures ou la réduction des sulfates, peut, en présence d'eau ou de calcaire, engendrer la « thermalité » et contribuer à expliquer la genèse des sources thermales ou thermo-minérales de la Kabylie des Babors.

M. G. BÉTIER admet facilement le rôle *passif* du Trias imperméable, mais tout en se réservant sur son rôle *actif* comme minéralisateur et agent thermique, il reconnaît et écrit (28, loc. cit., p. 194 (Alger Nord), p. 153 (Constantine Nord) : « On a l'impression que le Trias joue un rôle important dans sa genèse ». Il s'étonne, cependant, que les sources chaudes ou très chaudes soient peu abondantes ou même rares dans la Kabylie des Babors où, pourtant, le Trias affleure largement. Je n'ai aucune difficulté à répondre que précisément plus le Trias affleure largement *partout*, par suite des profondes découpures de ce pays, plus les réservoirs aquifères se vident rapidement en résurgences vauclusiennes et moins les circonstances seront favorables à la formation de phénomènes physico-chimiques dont ce terrain peut réclamer la « paternité ». Il faut que les réactions chimiques aient le temps de se produire et que la circulation aquifère soit assez lente sur ou dans les zones susceptibles de les produire pour qu'elles puissent être engendrées. La simple observation permet de constater qu'une source de chaleur qui ne la conserve pas ne peut la transmettre, et moins encore à distance; tel un être humain qui se couvre pour garder, conserver, emmagasiner sa chaleur, la perd dès qu'il se découvre. Une déduction logique s'impose donc : c'est que plus il y aura de couverture de terrains imperméables sur le Trias, plus les eaux qui auront séjourné le plus longtemps au contact ou dans ce terrain lorsqu'il contient les éléments chimiques nécessaires, seront à même de donner des sources à forte thermalité.

D'ailleurs, j'ajouterai que l'objection formulée tombe d'elle-même si l'on examine les dépôts calcaires laissés par les sources paléothermo-minérales des Babors. On constate, en effet, que ce sont des *travertins* où domine l'aragonite, c'est-à-dire du CaCO_3 déposé à *chaud*, tandis que la plupart de ces mêmes sources donnent actuellement des *tufs travertineux*. Le passage graduel du travertin au tuf est facilement observable; il y a donc localement refroidissement des eaux par suite, comme je l'ai dit, d'une circulation et d'une évacuation plus rapide

des réserves aquifères des calcaires en relief sur les thalwegs des vallées à la suite d'érosion constante. Il faut remarquer qu'elles sont toutes assez chaudes puisque partout au-dessus de ces sources, on observe, l'hiver, des nuages de vapeur.

Mlle S. GUIGUE, qui a fait une étude de géo-chimie de quelques sources thermales et minérales d'Algérie (35), reconnaît les relations du Trias avec bien des sources décrites, me confirmant personnellement : « Je suis d'accord avec vous pour l'action du Trias ». G. BÉTIER (28, loc. cit. (Constantine), p. 129, 130) indique l'analogie de répartition des sources thermo-minérales et des concessions minières pour les trois départements algériens ; il cite un extrait de la note du « Service des Mines de 1889 » mentionnant « l'inégalité de répartition de ces sources dans les trois provinces constituant un fait frappant : elles augmentent beaucoup en nombre en allant de l'Ouest à l'Est ». Or, l'examen de la carte géologique nous montre que les affleurements triasiques suivent cette même progression. Pour 140 concessions minières, on trouve 174 sources thermales ou minérales, et les proportions par département sont : pour l'Oranie, de 15 à 17 ; pour le département d'Alger, de 27 à 35 ; pour le département de Constantine, de 98 à 122. L'excédent du nombre pour les sources peut s'expliquer, car elles peuvent être en rapport avec d'autres gîtes métallifères non encore concédés, sans intérêt économique, ou même non encore découverts. Cette statistique est un nouvel argument à l'appui des relations du Trias avec la genèse des gîtes hydro-thermaux et métallifères. D'autre part, cette proportion coïncide avec l'épaisseur de la couverture des terrains secondaires et tertiaires d'Ouest en Est. Le département de Constantine est de beaucoup le plus profondément érodé, jusqu'à l'infrastructure secondaire, tandis que l'Oranie (zone tabulaire de Tlemcen sur horst paléozoïque exceptée) a une couverture puissante crétacée et tertiaire.

On peut en tirer deux déductions :

La première, c'est que la plupart des gîtes métallifères sont encore en profondeur en Oranie et dans le département d'Alger (les manifestations métallifères de gîtes secondaires de remise en mouvement et remontant du Crétacé jusque dans le Cartennien, région de Ténès) sont très nombreux.

La seconde est que, peut-être, le matériau paléozoïque fourni au Trias n'était pas riche en minerai d'une façon homogène et qu'il y a eu localisation de zones de minerais divers dans le Paléozoïque. C'est ainsi que l'on peut constater la localisation des minerais de mercure ou autres métaux dans certains compartiments constantinois.

MANIFESTATIONS THERMALES DU GUELDRAMAN

La trilogie des phénomènes liés au Trias, et dont j'ai donné un aperçu au cours de ce travail, se manifeste-t-elle ici ? La réponse est nettement affirmative, puisque en ce qui concerne les hydrocarbures,

de part et d'autre de la chaîne du Gueldaman, d'assez nombreux indices pétrolifères ou bitumineux n'ont été signalés par des indigènes (basse vallée du Bou-Sellam, environs du pilon d'Akbou, haute vallée de la Soummam et région de Seddouk) (1) ainsi qu'en de nombreux autres points des Babors. A noter que lors des mouvements orogéniques ou tectoniques, bien des terrains se sont chargés d'hydrocarbures tels les schistes bitumineux du Numidien inférieur qui font actuellement l'objet de recherches en plusieurs points du pays (Dra-el-Mizan, Chekfa, etc.).

Il en est de même pour les manifestations d'ordre thermominéral, car le synclinal liasico-jurassique du Gueldaman sur substratum triasique possède précisément des sources chaudes qui émergent à la base du Lias anticlinal du Bou-Sellam au lieu dit « Hammam Sidi Ayed » (fig. 3 bis), Hammam Sidi Yahia (fig. 3 bis). L'anticlinal calcaire liasique du Kef Sidi Ayed - Kef Sidi Yahia étant encapuchonné à l'Ouest par le manteau imperméable des schistes créacés, l'exutoire normal des eaux du synclinal ne pouvait se faire ailleurs, à moins d'accidents tectoniques. On constate la présence de deux griffons, peu éloignés l'un de l'autre :

Hammam Sidi Ayed. — Cette source, située à 60°30 W. de Bougie, est bien, par excellence, une source en relations indéniables avec le Trias puisqu'elle présente une composition complète dont les éléments se trouvent, ici, dans ce terrain. Elle est, en effet, à la fois saline, chlorurée sodique, sulfatée calcique et ferrugineuse. Elle a été signalée par erreur dans la Notice du Service des Mines (1889) comme thermale simple. D'après le docteur JAILLARD, elle contiendrait 12 gr. 6 de sel et 0,017 de peroxyde de fer. Son débit est assez faible et sa température de 50° pourrait se justifier uniquement par hydratation de l'anhydrite.

Hammam Ouled Sidi Yahia. — Ces bains chauds sont situés à 10 kilomètres d'Akbou, en remontant le cours du Bou-Sellam, chez les Beni Aidel. Le débit est de 10 litres et sa température de 58° ; elle sourd comme la précédente, à la base du Lias, au contact du Trias, dans l'anticlinal liasique du Bou-Sellam. Elle contient, également, 12 gr. de

(1) Des échantillons de beau bitume ont été apportés au Laboratoire de la Faculté des Sciences d'Alger, par un indigène d'Akbou, disant qu'il tenait cet échantillon d'un indigène de Seddouk. Les renseignements sur l'emplacement précis de cette découverte ne m'ont pas encore été communiqués.

NaCl et 0,017 de peroxyde de fer, ce qui indique une origine commune à ces deux sources. En voici une analyse :

CaCO ³	0,673
Mg	0,087
NaCl	12,648
CaCl ²	0,322
MgCl ²	0,731
SO ⁴ Ca	0,283
Na	0,642
Silice	0,022
Peroxyde de fer.....	0,017
Iodure de sodium.....	traces
Pertes	0,115
Total des sels par litre....	15,540

Les eaux de Sidi Yahia sont très réputées et fréquentées par les indigènes qui lui attribuent une action souveraine dans les maladies des reins, de la vessie, les rhumatismes, et contre la stérilité (*Journal de Médecine et de Pharmacie d'Alger*, n° 2, mai 1876).

Bibliographie spéciale

1. FICHEUR (E.) et BERNARD (A.). — Les régions naturelles de l'Algérie *Ann. Géog.*, Paris, 1902, t. XI, n°s 57, 58, 60.
- LARNAUDE (M.). — Les grandes régions naturelles, in *Notice explicative de la feuille au 1/500.000° de Constantine*.
- 1 bis. FICHEUR (E.). — Les terrains éocènes de la Kabylie du Djurdjura. *Thèse*, Paris, 1890. Réédition et modifications *Mat. S. G., Algérie*, 1891, 2^e série, n° 1.
2. DUSSERT (D.). — Etude sur les gisements de fer de l'Algérie. *Ann. des Mines*, 1912.
3. EHRLMANN (F.). — Découverte du Jurassique moyen et supérieur dans les Babors. *C. R. Somm. S. G. F.*, 1920.
4. EHRLMANN (F.). — Au sujet d'un faciès particulier du Muschelkalk à Chellata et aux Beni Zekki (Djurdjura oriental). *B. S. H. N. A. N.*, 1^{er} trim. 1942.
5. EHRLMANN (F.). — Notice explicative de la feuille géologique au 1/50.000° de Bougie. *S. G. G. A.*, Alger, 1937.

6. ROMAN (F.). — Le Tithonique du massif du Djurdjura (province d'Alger). *C. R. S. G. F.*, pp. 51-53 (exposé des découvertes de A. LAMBERT), et *B. S. G. Algérie*, 1^{re} série (Paléontologie), n° 7. p. 43, 4 pl., 1936.
7. EHREMAN (F.). — Découverte du Jurassique moyen au Bou-Zegza. *Cong. A. F. A. S.*, Constantine, 1927.
8. FICHEUR (E.). — Loc. cit., pp. 80, 81, signale des conglomérats dans le Lias supérieur au Chabet el Akra (feuille Ziama).
9. EHREMAN (F.). — Les cycles détritiques des Babors. Résumé stratigraphique et tectonique de la Kabylie des Babors. *B. S. G. Algérie*, 1924.
- 9 bis. SAVORNIN (J.). — Feuille géologique au 1/50.000^e d'El-Esnam et Etude géologique du Hodna et de la région sétifienne. *Thèse*, Lyon, 1920.
10. EHREMAN (F.). — Sur un important mouvement tectonique au début du Crétacé dans les Babors. *C. R. Paris*, avril 1921, t. 172.
11. EHREMAN (F.). — Au sujet de l'âge des schistes de Blida. *Cong. A. F. A. S.*, Constantine, 1927.
12. GLANGEAUD (L.). — Unités paléogéographiques et structurales de l'Atlas méditerranéen (Algérie, Tunisie, Maroc). *Actes Soc. Linn. Bordeaux*, LXXXV, 46 p., 13 fig., 1933, et Le rôle paléogéographique de la Kabylie du Djurdjura pendant le secondaire. *C. R. S. G. R.*, pp. 59, 60, 1937.
13. GIGNOUX (M.). — La tectonique du sel. *Livre Jubilaire S. G. F.*, 19 .
14. EHREMAN (F.). — Le Jurassique à radiolarites des Babors. *B. S. H. N. A. N.*, 1^{er} trim. 1942.
15. BRIVES (A.). — Des relations du Trias et des roches éruptives tertiaires en Algérie. *C. R. XIII^e Cong. Int. de Bruxelles*, 1922, t. 2, p. 815.
16. DE LAUNEY (L.). — Richesses minérales de l'Afrique. 1 vol., 1903, pp. 20, 21, 299, 324. *Thèse de Métallogénie*, 1913.
17. EHREMAN (F.). — Du rôle actif et passif du Trias gypso-salin et minéralisé dans la genèse des sources thermales ou thermominérales, des gîtes métallifères et des hydrocarbures des terrains secondaires et tertiaires de la Kabylie des Babors. 1^{re} et 2^e notes. *Cong. Soc. Sav. Liège*, 1939.
18. BÉTIER (G.). — Ressources minérales de la France d'outre-mer. Paris, 1933.

19. GLANGEAUD (L.). — Origine des gîtes métallifères du Nord de l'Algérie, entre Ténès et Djidjelli. *C. R. VII^e Cong. Int. M. M. G. Ap.*, Paris, 1935.
20. PERVINQUIÈRE (L.). — Etude géologique de la Tunisie centrale, 1903, p. 18.
21. EHRLMANN (F.). — (Loc. cit.). Ces faits sont observables au djebel Arbalou et autour du djebel Gouraya de Bougie, entre autres sur la route du Phare et des Aiguades. Ailleurs, les exemples types sont nombreux, mais assez difficilement abordables. Sur la feuille de Ziamia, dans l'oued Agrioum, au lieu dit Darguina; on peut voir des galets de limonite et des galets de Lias calcaire incomplètement métasomatés dans une pâte ou un ciment calcaréo-gréseux, non ferreux.
22. LENICQUE (H.). — Géologie Nouvelle, p. 105.
23. BRIVES (A.). — Des relations du Trias et des gîtes métallifères de l'Algérie. *C. R. Paris*, 1916, t. 162, p. 478, et Contribution à l'étude des gîtes métallifères de l'Algérie. Carbonel, Alger, et *Publ. Fac. Sciences. Université d'Alger*, 1918.
24. GOURGUECHON. — Contacts anormaux du djebel Ouenza. *B.S.G.F.*, 1908.
25. BERTHIER (J.). — Formation des gîtes métallifères tunisiens. *Bull. Soc. Ind. Min.*, 1914.
26. BERTHON (L.). — Les sources thermales et minérales de la Tunisie et l'industrie minière en Tunisie. *Pub. Gouv. Tunisien*, 1922.
27. EHRLMANN (F.). — Le Trias, sa tectonique et son action minéralisatrice dans les Babors. *C. R. Cong. Int. Bruxelles*, 1922, et Notices explicatives des feuilles géologiques au 1/50.000^e de Ziamia (1925) et d'El-Milia (1928) (loc. cit.).
28. BÉTIER (G.). — Loc. cit. et Notice explicative de la carte géologique au 1/500.000^e de l'Algérie. *B. S. C. G. A.* 1939. Constantine Nord, p. 139.
29. LACROIX (A.). — Minéralogie de la France et de ses colonies. Paris, 1901, 1913, p. 577.
30. STORZ (M.). — Die sekundäre authigere Kieselsünre in ihrer pelongenetisch genlogischen Bedeutung. Berlin, 1928.
31. URBAIN (P.). — Géochimie, 1933, et R. G. Physique, 1 vol., 1934.
32. EHRLMANN (F.). — Au sujet de quelques particularités de la tectonique dans les Babors. *Cong. A. F. A. S. La Rochelle*, 1928.
33. SAVORNIN (J.). — La géologie nord-africaine, etc. *Coll. Cent. Algérie*, 1931, pl. V, XXI, pp. 255, 382, 383.
34. EHRLMANN (F.). — La source de M'Chaki, à la fois pérenne et intermittente. *B. S. H. N. A. N.*, t. 13, p. 20, 1922.
35. GUIGUE (S.). — Les sources thermo-minérales de l'Algérie. Etude géochimique. *B. S. C. G. Algérie*, 5^e fasc., t. 1, 1940.

Découverte d'un affleurement de crétacé inférieur apparaissant à la faveur d'accidents tectoniques spéciaux dans le douar El Ouldja

(Feuille d'Aïne Roua)

par F. EHRMANN

Sur la rive gauche du Bou-Sellam, à la hauteur du confluent de cet oued et de celui d'El-M'Guerba, se situe, un peu à l'Ouest, le village d'El Out-Ibelilen, cote 812 m. A environ un kilomètre au delà et toujours à l'Ouest, on trouve un petit col dénommé Teniet Tak qui sépare le petit plateau de la cote 1.028 m. au Sud, d'une petite crête située immédiatement au Nord et connue localement sous le nom de Dra Chouf Kedid.

Le ravin qui draine cette petite crête à l'Est, le Chabet Tala Tekourt, aboutit également au confluent des deux oueds déjà cité, en face de la cote 573 m.

Le sentier qui de Teniet Tak se dirige vers l'Akenak Oulad Saâdi et le village d'Iril en Bader, recoupe peu après le col un affleurement de Trias et de Crétacé inférieur fossilifère, qui apparaît en fenêtre tectonique (terme particulièrement juste ici) sous la couverture sénonienne largement développée dans le pays et qui occupe la plus grande surface de la feuille d'Aïne Roua.

Le Crétacé inférieur le plus voisin signalé par M. J. SAVORNIN (1) se trouve à bien des kilomètres vers le Sud.

L'affleurement de Crétacé inférieur du Dra Chouf Kedid, d'âge barémien-aptéen par sa faune qui présente des affinités avec celle du djebel Ouach de Constantine, quoique très restreint, mérite cependant d'être signalé au double point de vue stratigraphique et tectonique. C'est le seul lambeau témoin de Crétacé inférieur de cet âge actuellement reconnu sur la feuille d'Aïne Roua et il apparaît par suite d'une tectonique toute spéciale, celle du Trias gypso-salin ou tectonique du sel de M. GIGNOUX (2).

Les deux accidents tectoniques, celui d'El Out et celui du Dra Chouf Kedid, sont particulièrement intéressants et peuvent servir de type pour

Les chiffres entre parenthèses se rapportent à la bibliographie placée à la fin de l'article

comprendre bien des anomalies stratigraphiques ou tectoniques liées au Trias salin ou de tout autre terrain de constitution géologique analogue.

Aperçu stratigraphique. — *Le Trias*, sous son faciès classique de marnes irisées à quartz bipyramidés, dolomies souvent noires et très cristallines, cargneules, avec sel et gypse, perce la couverture crétacée en d'assez nombreux points de la feuille d'Aïne Roua.

Je ne m'occuperai, dans cette note, que des deux cas cités plus haut et qui offrent de grandes analogies d'architecture triasique.

Le Crétacé inférieur (Barrémien-Aptien) est formé de marnes schisteuses noires ou foncées, gris de plomb, parfois à reflets brunâtres, intercalées de petits bancs de calcaires marneux et de marnes gréseuses faisant saillie par suite de leur plus grande dureté. J'y ai trouvé la faune suivante dont plusieurs espèces sont des formes du djebel Ouach. Les *Phylloceras* sont les fossiles les plus abondants, puis viennent les *Desmoceras*.

Desmoceras difficile d'Orb., *Desmoceras Sequenzæ* Coq., *Desmoceras Grouxi* Sayn., *Desmoceras strettostoma* Uhlig., *Desmoceras* sp. très nombreux, *Pulchellia Sauvageani* Herm., *Pulchellia Heinzi* Coq., *Pulchellia Danremonti* Sayn., *Hoplites* cf. *megalonensis* Sayn., *Phylloceras infundibulum* d'Orb., *Phylloceras Rojanum* d'Orb., *Phylloceras* sp. très abondants, *Lyloceras crebrisulcatum* Uhlig., *Lyloceras quadrisulcatum*, *Lyloceras* sp., *Toxoceras cirtæ*, *Leptoceras cirtæ* Coq., *Leptoceras* cf. *subtile* Uhlig., *Ptychoceras levæ*, *Hamulina* cf. *parilliosa* Uhlig., *Baculites*, *Belemnites semicanaliculatus*, *Belemnites fusiformis*, *Tellina*, *Lucina*, *Astarte*, *Nucula* (très petites formes), *Trigonia*, *Corbula* cf. *Pictiti*, v. major, Choffat (In *Faune crétacique de Portugal Siphonidae*, vol. I, pl. I, fig. 2-10, Spongiaires, Bryozoaires, Polypiers).

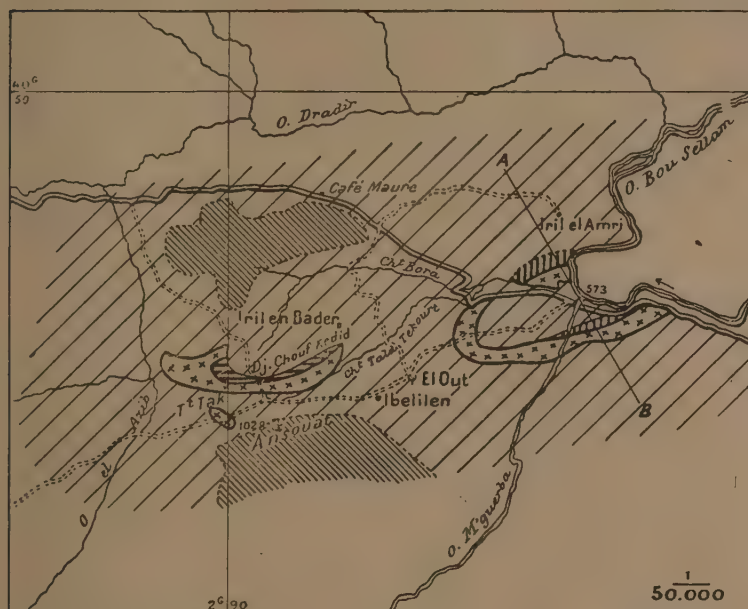
Le Cénomanién marno-calcaire se montre avec le même faciès qu'à Beni-Mançour où s'alternent des bancs calcaires et des marnes schisteuses.

Je n'ai trouvé au N.-E. d'El Out, dans les lambeaux ou copeaux cisailés par tectonique, que des mauvaises empreintes ou débris d'ammonites et de turrillies, ainsi que des moules de bivalves et de gastropodes indéterminables.

Plus à l'Est, au djebel Hellel, et plus au Nord, dans les Beni Djermati, j'ai pu recueillir une faune caractéristique.

Acanthoceras Mantelli, *Mortoniceras inflatum*, *Puzosia subplanata*, Schüter — *P. latidorsata*, *Phylloceras Velledæ*, *Belemnopsis ultimus*, *Turrilites costatus*, *Turrilites tuberculatus*, *Turrilites Bergeri*, des Rudistes : *Radiolites Nicaisei*, des Echinides : *Hemiasler*, *Discoïdes*, *Linthia*, *Cyphosoma*, etc., ainsi que des orbitolines, polypiers, bryozoaires, etc.

Fig. 1. — CARTE GÉOLOGIQUE D'EL OUT ET DU DRA CHOUF KEDID



x x x Tgy Complexe triasique - gypse et anhydrite

— C₁₋₄ Barrémien - Aptien

— C₅₋₆ Cénomanién

— C₇ Emschérien - Santonien

— C₈ Campanien à Inocérames

F Gîtes de fossiles

..... Contact normal

— Contact anormal

an Anticlinal de gypse et d'anhydrite.

Le Quaternaire du Bou Sellam n'a pas été figuré.

Le Sénonien, bien séparé et décrit par M. J. SAVORNIN (1, loc cit, et 3) sur la feuille géologique voisine et ailleurs dans la région, se montre également typique sur la feuille d'Aïne Roua.

L'Emschérien argilo-schisteux, séliniteux, délitescent, coulant, de mauvaise tenue (excepté quand il est plus marneux), passe à des marnes plus rigides quelquefois avec lentilles calcaires disséminées.

Le fossile le plus fréquent est un petit oursin très typique, le *Bolbaster* (*Vomeraster*) *verrucosus* Coq. = *Hemiaster* (*leiostomaster*) *Gentili*. Lamb.

L'assise intermédiaire beaucoup plus calcaire, attribuée au Campanien, est par excellence le niveau des marno-calcaires à Innocérames, de plusieurs espèces, dont les plus fréquentes sont :

Inoceramus regularis d'Orb., *Inoceramus Goldfusi* d'Orb., *Inoceramus Salisburgensis*.

L'assise terminale, également marneuse, souvent très noire, avec fréquentes intercalations de lentilles de calcaires jaunes, très caractéristiques, est attribuée au Maëstrichtien-Danien. Des ostracées ont été signalées chez les Beni Brahm (4) : l'*Ostrea vescicularis* à Ousser, l'*Ostrea Villei* un peu plus au Nord, à Arbal Imedja.

Plus au Nord, chez les Beni Djermati, à l'Ouest de l'Adrar El Djir, sur le sentier qui relie Tarkoubt au Nord à Tirilt Ou Releb au Sud, entre les points cotés 1.207 et 1.062, les crêtes qui dominent le cirque d'El Kramis, se montrent très fossilifères. J'y ai découvert la faune suivante riche en ostracées et échinides dont voici quelques espèces déterminées, bien caractéristiques du Campanien et du Maëstrichtien.

Lopha dichotoma Coq., *L. Nicaisei* Coq., *L. Pomeli* Coq., *Lopha Villei* Coq., *L. Renoui* Coq., *Ostrea proboscidae*, var. de *Pycnodonta vescicularis* Lmk., *Pycnodonta Costei* Coq., *Inoceramus Goldfusi* d'Orb., *I. regularis* d'Orb., *Plicatula*, *Cardium*, *Trigonia*, *Arca*, *Pecten*, *Janira*, etc., des moules de gastropodes : *Turritella*, *Nerinea*, etc., des échinides : *Micraster* cf. *brevis*, *Hemiaster Fourneli* Desh., *Hemiaster* cf. *africanus* (variété) Cott., *Heterolampus Maresi*, *Echinobrissus Sitifensis* Gauh., *Cyphosoma*, etc., et un crocodilien.

Episodes détritiques. — En plus de cette faune, j'ai également découvert, dans les Beni Djermati, des poudingues, conglomérats, interstratifiés dans le Cénomanién et le Sénonien. Ces conglomérats parfois très grossiers, à ciment calcaire, sont pétris d'éléments liasiques. Les couches détritiques (macro et micro brèches) consistent de véritables lamachelles à débris d'ostracées, d'innocéramides, foraminifères, etc. Des rognons ou lentilles calcaires contiennent des concrétions siliceuses (silex) de formes variables, quelques-unes sphériques, d'autres en tubes cylindriques libres ou accolés les uns aux autres donnant l'aspect extérieur d'un nid d'abeilles. La dissolution du calcaire moins résistant met en relief ces concrétions, ce qui donne à la roche un curieux aspect

verruqueux. Un fragment d'une patte d'un crustacé a été extrait de ces couches détritiques.

Ces faits ne sont pas isolés, car j'ai pu constater la présence d'une véritable ceinture de couches détritiques autour du grand dôme du djebel Hellel, au N.-N.-W. d'Aïne Roua. Il ne peut faire de doute que cette montagne émergeait à la manière d'une île dans la mer senonienne, et elle n'était pas unique. Ces faits, qui n'avaient jamais été observés, ni même soupçonnés dans cette zone tellienne, sont conformes à ceux que j'ai signalés depuis longtemps vers le Nord, dans les Babors (5) aussi bien dans le Primaire que dans le Secondaire et le Tertiaire. Ils présentent un très grand intérêt pour écrire l'histoire du « géosynclinal tellien crétacé ». En attendant une étude détaillée de



Fig. 2. — Coupe de l'accident tectonique d'El Out, suivant A B (voir légende fig. 1)

tous les cycles détritiques du pays compris entre Aïne Roua et la mer, je n'hésite pas à étendre vers cette région le régime archipélique et néritique qui était supposé n'être localisé que dans les Babors. Dans ces conditions, la notion du géosynclinal tellien de cette région sud baborienne reste encore à définir.

M. J. SAVORNIN a lui-même signalé, dans les Bibans et dans la région du Guergour, des faciès récifaux du Crétacé inférieur et du Crétacé moyen (Thèse loc. cit., p. 185, 227 et 228).

Considérations tectoniques. — Le Trias perçant, diapyrique, se montre en de très nombreux points à travers la couverture crétacé supérieur de ce pays. La présente note a surtout pour but l'étude des affleurements triasiques du douar El Ouldja, de part et d'autre du village d'El Out, tous deux sur la rive gauche du Bou-Sellam, et alignés en direction N.-N.-E. sur l'accident principal du dôme faillé du djebel Hellel.

Les schistes, avec l'indication C³⁻¹ ? des fig. 3 et 4, n'ont pas été séparés du C⁷ authentifié sur la carte au 1/50.000^e (fig. 1).

Accident triasique d'El Out. — Au N.-E. de ce village (fig. 1), un affleurement de Trias filonien, presque complètement entouré de Sénonien sur la rive gauche, dessine une ellipse à peu près complète. La parie

Est de la bouche est cachée par les alluvions du Bou-Sellam vers la cote 573 m. et l'âge du Crétacé de ce point de la rive droite n'a pu être précisé, mais il s'agit très probablement de Crétacé moyen ou supérieur.

Au Sud de Iril el Amri, des calcaires attribués au Cénomaniens se montrent entre le Trias filonien et Sénonien inférieur (Enschérien).

Du côté Sud de l'ellipse, un lambeau de calcaire marneux, identique à celui d'Iril el Amri, occupe la même position entre le Trias et le Sénonien, mais inclus dans la boucle (fig. 1 et 2).

A noter, ici, comme ailleurs, pour ce même type d'accidents tectoniques, l'association du gypse et de l'anhydrite. Le foisonnement de l'anhydrite, en particulier, qui provoque des augmentations de volume considérables, pourrait peut-être apporter, au moins partiellement, une explication de ces boursofflements si caractéristiques, tout à fait comparables à des abcès, pustules, furoncles, etc. Cette comparaison est encore plus frappante si l'on examine l'accident triasique du Dra Chouf Kedid à 2 kilomètres plus à l'Ouest, sur le même alignement.

Accident tectonique de Dra El Chouf Kedid. — Au Nord de Teniet Tak, on voit le Trias filonien former une demi-boucle, en forme de croissant ouvert au Nord, supporter et soulever un lambeau de Barrémien-Aptien,

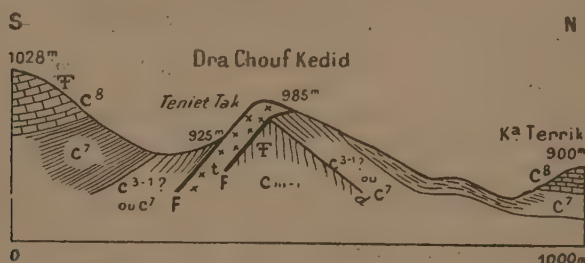


Fig. 3. — Coupe N-S de l'accident du Dra Chouf Kedid et du lambeau de Barrémien-Aptien (C^{m-1}); d discordance (voir légende fig. 1).

encapuchonné par des schistes siliceux à faciès albien, mais qui pourraient n'être que du Sénonien inférieur silicifié par le Trias. Ces schistes ont, en effet, le même aspect que ceux du Sud du col de Teniet Tak qui supportent les marno-calcaires à innocérames de la cote 1.028, d'Ansouat (fig. 3, 4).

On pourrait imaginer cet accident en le comparant à une boîte ronde dont le couvercle se serait soulevé du côté Sud, tandis qu'une partie de la charnière résistait au Nord. Par cette déchirure sub-circulaire, le Trias s'est éjecté en entraînant un lambeau du Crétacé inférieur du substratum. Ces couches sont subverticales avec plongement vers l'W.-N.-W., tandis que la direction reste conforme à l'orientation générale N.-N.-E., S.-S.-E. des plissements du pays.

Sur le versant Sud du Dra Chouf Kedid au Ka Farou, le Trias gypseux, riche en anhydrite, bien stratifié, en forme anticlinale aiguë, perce complètement la couverture sénonienne, et le Crétacé qui constitue cette crête apparaît flottant et isolé sur un repli synclinal de Trias (fig. 4).

Il faut également constater, ici, comme à El Out, que le Trias est particulièrement riche en gypse et anhydrite. On voit nettement (fig. 4)

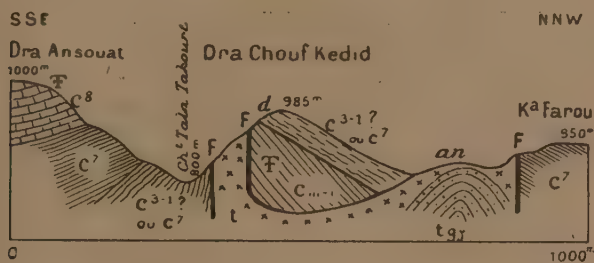


Fig. 4. — Coupe oblique à la précédente; *d* discordance (voir légende fig. 1)

que le gypse et l'anhydrite à allure diapyrrique contribuent pour beaucoup au boursoufflement, qui écarte, soulève et disloque la couverture qui s'oppose à la poussée au jour. Tous les schémas du Trias intrusif ou extrusif peuvent ainsi être réalisés.

Ici, encore, la même cause, le sel, le gypse et surtout l'anhydrite engendrent les mêmes effets tectoniques si spéciaux.

Au Sud-Sud-Est, du côté de Teniet Tak, un petit îlot de Trias affleure sur le sentier de l'Azib Sidi Belhassein Zouaoui.

Bibliographie spéciale

1. SAVORNIN (J.). — Feuille géologique au 1/50.000^e du Bou-Sell'am. *S.C.G. Algérie*, 1935.
 2. GIGNOUX (M.). — La tectonique des terrains salifères. *Livre Jubilaire de la S. G. F.*, Paris, 1930, t. 2, p. 329, etc.
 3. SAVORNIN (J.). — Etude géologique du Hodna et du plateau sétifien. *Thèse Lyon* et *B. S. C. G. A.*, 1920, pp. 263, 269.
 4. — La Géologie Algérienne et Nord-Africaine depuis 1830. *S.C.G. Algérie et Coll. Centenaire Algérie*, 1 vol. in-8°, Paris, Masson, 398 p., 23 pl., 1931.
 5. — Notice explicative de la carte géologique au 1/500.000^e : Stratigraphie, pp. 47, 50. *B. S. C. G. Algérie* (Constantine Nord), 1937.
 6. BROSSARD. — Note manuscrite.
 7. EHRLMANN (F.). — Résumé stratigraphique et tectonique de la Kabylie des Babors (Cycles détritiques, pp. 67, 68). *B. S. C. G. Algérie*, fas. I, 1924.
 8. — Le Trias de la Kabylie des Babors. *C. R. Paris*, 1921, t. 12, p. 36. Notice feuille Bougie, *S. C. G. A.*, Alger, 1937, et Etude du Gueldaman (*même bulletin*).
 9. — 5 loc. cit., p. 41 et note infrapaginale.
-

BULLETIN
DE LA
Société d'Histoire Naturelle
de l'Afrique du Nord

SÉANCE DU 13 MARS 1943

Présidence de M. le D^r R. MAIRE, président

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Présentation. — M. H. SCHOELLER, géologue du Méditerranéen-Niger, chemin du Télemly, Alger, présenté par MM. ROYER et MENCHIKOFF.

Communications

M. A. PIÉDALLU présente des échantillons en fruit d'*Opuntia monacantha*, qui fructifie en automne et en hiver.

M. J. FELDMANN entretient la Société du pigment rouge des plastes du *Rytidhlaea tinctoria* (Clem.) C. Ag., Rhodophycée assez répandue dans la Méditerranée. Ce pigment, qu'il propose de nommer *Floridorubine* n'est pas un phycochromoprotéide; il est donc tout à fait différent de la Phycoérythrine pigment rouge habituel des plastes des Rhodophycées. Ses propriétés physiques et chimiques l'en distinguent facilement. Sa nature chimique est encore inconnue.

MM. SENEVET, PINOY et CHABELARD signalent la présence, très rarement observée, de cysticerques de *Taenia solium* chez le Lapin,

Un nouveau Micrococcus du Maroc :

Micrococcus Bernardi, nov. sp.⁽¹⁾

par Ch. RUNGS, Rabat (Maroc)

Micrococcus Bernardi nov. sp. (fig. I) :

La description de cette espèce est donnée après examen de 14 femelles adultes et de 2 mâles adultes constituant les types. Ils figurent tous dans la Collection des Coccidae du Laboratoire d'Entomologie de la Défense des Végétaux du Maroc, à Rabat, sous le n° 1.476.

Femelle adulte non ovigère. — Insecte allongé, cylindrique, rétréci antérieurement, de coloration brun-rouge en alcool. Dimensions du corps : 2 à 2 mm. 7 de long sur 0 mm. 8 à 1 mm. de large à la partie la plus renflée.

Caractères microscopiques. — Antennes de trois articles plus larges que longs (fig. I, 3) ; l'article basilaire est le plus large, portant 4 soies ; le second est très aplati et porte aussi 4 soies ; le dernier est plus élancé quoique très ramassé et est orné de 4 à 5 soies longues et robustes et de 8 à 10 soies plus courtes et légèrement plus grêles. Yeux apparemment absents.

Pattes très ramassées. Aux intermédiaires (fig. I, 2), la hanche est de grandes dimensions, le trochanter relativement réduit portant 2 soies robustes ; le fémur est très court et orné de 3 soies dans la partie apicale ; le tibia est également ramassé, il est aussi court que le fémur et porte 4 soies ; le tarse est plus grêle, aussi long ou légèrement plus long que le tibia, hérissé de soies et terminé par un ongle robuste à denticule interne peu net. Les digitules du tarse sont plus longs que ceux de l'ongle et leur palette, qui est un peu plus importante, est tronquée à l'apex et non régulièrement ovale.

Stigmates cylindriques débouchant dans un pavillon chitineux à peine élargi (fig. 1, 5). Glandes stigmatiques divisées en deux groupes : le premier groupe tapisse à l'intérieur le pavillon de la gaine stigmatique et comprend une série de glandes criblées de 14 à 18 pores (quatre centraux et les autres disposés en une série concentrique (2), à pourtour fortement chitinisé. Ces glandes, au nombre de 6 à 10, sont situées directement sous l'orifice du pavillon. Chez deux des femelles

(1) Coccidae du Maroc, 10^e note.

(2) Rarement deux pores centraux seulement.

examinées, il est possible de discerner, à l'intérieur de la gaine stigmatique, une série d'une dizaine de surfaces rondes criblées de 14 à 18 pores, mais très faiblement chitinisées et très difficiles à distinguer. Il ne me paraît pas impossible que ces plages ne soient que les traces des glandes laissées sur un fragment de l'exuvie après la dernière mue, fragment qui n'aurait pu se détacher du pavillon du stigmate pour une raison ou pour une autre (fig. 1, 5). Le second groupe ou groupe para-

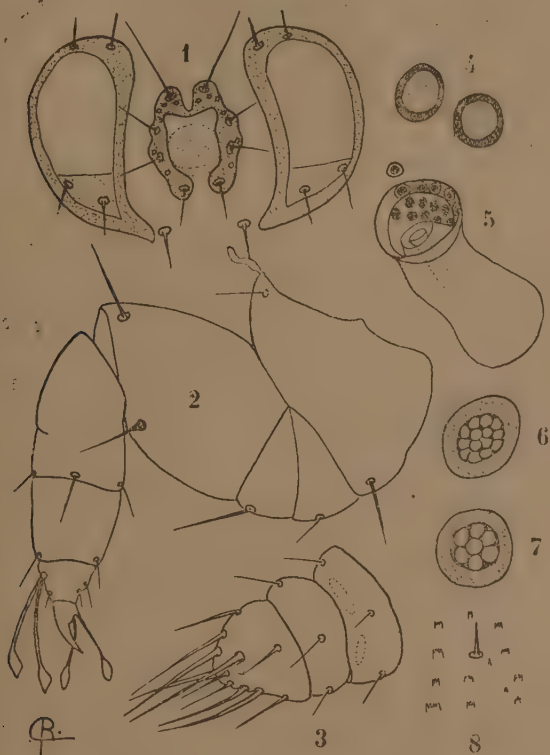


Fig. I. — *Micrococcus Bernardi* nov. sp., femelle. 1 : Anneau anal et plaques périanales $\times 375$; 2 : patte intermédiaire $\times 375$; 3 : antenne $\times 375$; 4 : grosses glandes du derme dorsal $\times 1500$; 5 : stigmate $\times 350$; 6 : glande stigmatique criblée de la première série $\times 1500$; 7 : id. de *Micrococcus Rungsi* Balachw. (à titre comparatif); 8 : détail des épines et spicules des sternites abdominaux $\times 1500$.

stigmatique, qui, chez les autres espèces du genre (sauf *M. Dumontii* qui en est dépourvu), comprend de nombreuses glandes, n'est composé, dans cette nouvelle espèce, que de 0 à 4 éléments (le plus souvent 2), disposés sans ordre, lorsqu'ils existent. Ces glandes présentent la même structure que celles de l'intérieur du pavillon stigmatique. Ce sont des glandes criblées à crible de 14 à 18 pores (fig. 1, 6) alors qu'ils n'en comprennent que 6 à 7 chez *M. Rungsi* Balchw. (fig. 1, 7).

Les plaques périanales et l'anneau anal sont pratiquement identiques à ceux de *M. Rungsi* Balchw. (fig. I, 1) mais moins chitinisés.

Lobes anaux non prononcés, armés de 3-5 soies courtes et robustes. Au-dessous de l'anneau anal, deux épines courtes et acérées, non supportées par une plaque chitineuse, comme on l'observe chez *M. Rungsi* et surmontant la vulve qui est de petite taille et en forme d'entonnoir.

L'ornementation des cuticules dorsales et ventrales comme chez *M. Rungsi* ; mais le nombre des grosses glandes circulaires (fig. 1, 4) ou ovales est plus élevé, surtout dans la région céphalique. Spicules nombreux, formés de petits peignes portant de une à cinq dents (trois dents étant le nombre le plus fréquemment observés) (fig. 1, 8) parmi lesquels s'observent quelques épines. Ces spicules s'étendent sur les sternites abdominaux et thoraciques et même en une plage située au-dessous du menton, ainsi qu'une autre plaque au-dessous de chaque antenne ; ils s'effacent sur les pleures.

Mâle adulte (fig. II) :

Aptère et apparemment aveugle. Forme générale comparable à celle de la femelle ; mais plus élancée. Courbure dorsale prononcée ; pygidium ramené vers la face ventrale. Les dimensions du corps sont comparables à celles du corps de la femelle ou légèrement supérieures. Segmentation bien distincte. Abdomen terminé par un appareil copulateur élancé, à base élargie, formé de deux pièces distinctes, flanqué de part et d'autre par une protubérance mamelonnée portant quelques poils épars. Pièce inférieure en forme de navette, évidée ventralement, à marges très chitinisées ; l'apex en est légèrement spatulé (fig. II, 3 b). Chitine de la moitié distale de cette pièce inférieure épaisse et sculptée de stries longitudinales et de fossettes arrondies ou ovales. Pièce supérieure (fig. II, 3) en forme de languette, plus courte et plus étroite que la pièce inférieure ; à peine en forme de gouttière et s'emboîtant dans la pièce inférieure ; son apex est à peine sculpté et les marges sont peu chitinisées. Antennes (fig. II, 1) plus allongées que celles des femelles, de trois ou quatre articles ; les deux ou trois basaux sont beaucoup plus larges que longs et portent chacun une couronne de 8 à 10 poils disposés principalement sur trois quarts de cercle et au niveau de la moitié de la hauteur de chaque segment. Le dernier segment est plus élancé : il est orné de 4 à 5 grosses soies longues, de 10 à 12 soies plus grêles et de quelques poils. Pas de trace d'appareil buccal. Stigmates à pavillon plus évasé que chez les femelles et dépourvu de glandes criblées intra ou parastigmatiques. Pattes très différentes de celles des femelles (fig. II, 2). Hanche extrêmement réduite, largement tronconique ; trochanter petit, cylindrique, portant 4 sensorias à la face interne. Fémur allongé et très aplati transversalement, cylindrique en vue de profil ; tibia et tarse étroitement soudés, sans suture visible ; membrane de l'articulation fémoro-tibiale montrant 2 sensorias à la face interne ; ongle robuste, allongé, à denticulation basale peu prononcée. Digituli un peu plus grêles que chez

la femelle. Toutes les pattes sont hérissées de nombreux poils fins et très raides : par exemple, le tarso-tibia d'une patte antérieure porte 26-27 poils. le fémur 36-38, le trochanter 8-10 et la hanche 6-8. La cuticule dorsale présente de très nombreuses glandes circulaires à bord

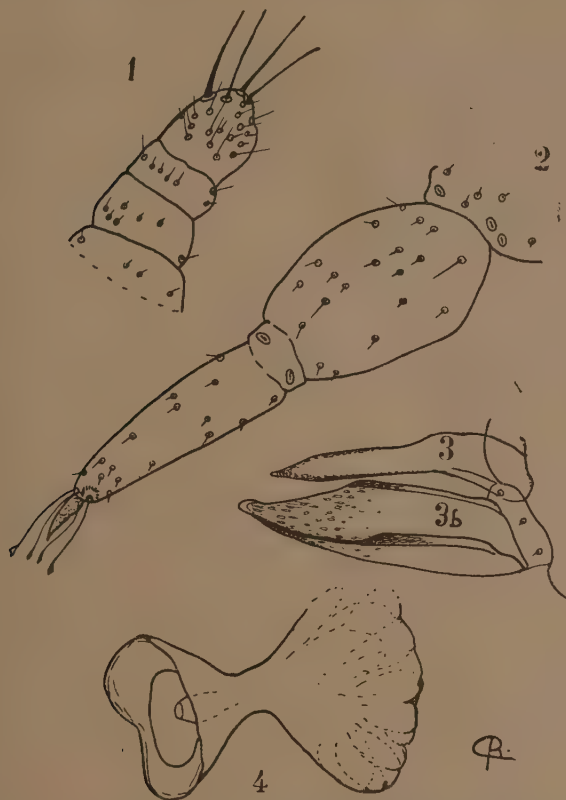


Fig. II. — *Micrococcus Bernardi* nov. sp., mâle. 1 : antenne x 240; 2 : patte intermédiaire, vue par le dessous pour montrer l'aplatissement latéral du fémur x 240; 3 : penis, vue de trois-quart et au-dessus x 240; 3' : pièce supérieure; 3 a : pièce inférieure; 4 : stigmate x 500.

épaissi, semblables à celles décrites chez la femelle, ainsi que des poils courts et raides près du bord postérieur des segments. Des plages de spicules sont présentes aussi bien sur les tergites que sur les sternites, surtout sur les tergites postérieurs. La cuticule ventrale montre des glandes identiques, mais en nombre bien plus considérable, ainsi que de nombreux poils raides disséminés parmi les spicules.

Biologie. — Les femelles adultes, des nymphes de mâles et deux mâles adultes de cette espèce ont été découverts par M. F. BERNARD, profes-

seur à la Faculté des Sciences d'Alger, à Ifrane (Moyen Atlas, 1.650 m. alt.) dans certains nids de *Tapinoma simrothi* Krausse (1) (Hyménoptères Formicidae), le 8 octobre 1942. Je me fais un plaisir de la dédier à mon collègue myrmécologue, qui a b'en voulu m'en confier l'étude.

Affinités. — Cette espèce est extrêmement voisine de *Micrococcus Rungsi* Balchw. (Bull. Soc. Ent. Fr. 1936, p. 160) dont elle présente la plupart des caractères généraux. J'ai pu comparer les femelles à des femelles types de cette dernière et seul l'examen de la structure des glandes stigmatiques à un grossissement d'au moins 750 diamètres permet de la différencier avec précision. Il est vrai que les habitats de ces deux *Micrococcus* sont différents : alors que *M. Rungsi* vit dans les régions sahariennes du Maroc sous les gaines foliaires de la graminée *Lygaeum spartum*, notre nouvelle espèce a été recueillie dans une fourmilière, à 1.650 mètres d'altitude, en plein cœur du Moyen Atlas, soumis à un climat bien différent de celui des régions sahariennes. D'ailleurs, l'on connaît déjà, précisément dans ce même genre *Micrococcus*, deux espèces très voisines dont l'une, *M. Silvestrii* Leon., est presque uniquement associée aux fourmilières édifiées par des *Tapinoma* et des *Messor*, et l'autre, *M. similis* Leon., qui vit fixée aux racines des graminées.

D'autre part, je considère que *M. Bernardi* nov. sp. marque le passage entre *M. Dumonti* Balachw. dépourvu de glandes parastigmatiques et *M. Rungsi* Balchw. qui n'en possède qu'un nombre relativement réduit. *M. Silvestrii* et *M. similis*, dont les pleures sont abondamment pourvus de ces glandes, constituent l'autre extrémité de la série.

En outre, la connaissance d'un mâle appartenant à l'une des espèces de ce groupe de *Micrococcus*, dont les pièces génitales externes sont bien différentes de celles du mâle connu parmi les espèces de l'autre groupe (*M. Silvestrii* Leon.), présente le plus grand intérêt et confirme la discrimination faite par BALACHOWSKY (loc. cit.) entre les femelles du groupe de *Rungsi* et celles du groupe de *Silvestrii*.

Enfin, pour faciliter la distinction de nos deux espèces si rapprochées dans leurs caractères, je propose de modifier ainsi la clef dichotomique de BALACHOWSKY (Bull. Soc. Ent. Fr., 1936, p. 164).

2. Plaques périanales non fusionnées au-dessus de l'anus, nettement indépendantes, antennes aux articles plus larges que longs, 3^e article largement arrondi. Stigmates de forme cylindrique à pavillon peu dilaté ; glandes intrastigmatiques du pavillon peu nombreuses, identiques aux glandes parastigmatiques. Soies apicales spiniformes. Forme du corps allongée

(1) Renseignements communiqués par M. F. BERNARD.

2 bis. Glandes intra et parastigmatiques de structure rayonnée, hexa ou heptaloculaires, à lumière centrale nettement distincte (1), 6 à 8 glandes parastigmatiques..... *M. Runsi* Balachw. (gainés foliaires de *Lygaeum spartum*; Goulmima, Sahara marocain).

Glandes intra et parastigmatiques de structure non rayonnée; mais à ouverture constituée par un composé de 14 à 18 éléments : 4 centraux (parfois 2) disposés en rosette, les autres placés sur une rangée concentrique à cette rosette; 0 à 4 glandes parastigmatiques..... *M. Bernardi* nov. sp. (Nids de *Tapinoma Simrothi* Krausse, Moyen Atlas marocain).

Laboratoire d'Entomologie de la Défense des Végétaux.

Rabat (Maroc).

(1) A noter que la fig. 20 de la planche donnée par BALACHOWSKY (loc. cit. p. 161) est beaucoup trop schématique et ne constitue qu'une stylisation de la structure de la glande représentée.

Hémiptères Coccidae du Tibesti

par Ch. RUNGS, Rabat (Maroc) (1)

M. le Professeur R. MAIRE a eu l'extrême obligeance de me communiquer, pour étude, trois espèces de Coccidae capturées par M. Théodore MONOD au Tibesti. Quoique modestes, ces récoltes présentent le plus grand intérêt, car elles permettent, malgré la rareté des matériaux, d'étendre au Tibesti les conclusions de BALACHOWSKY à la suite de son étude sur les Cochenilles du Hoggar ; et cela d'ailleurs n'a rien de très surprenant. (Cf. BALACHOWSKY : Etude biologique des Coccides du bassin oriental de la Méditerranée. *Encyclopédie Entomologique*, XV, chez Lechevalier, Paris, 1932, pp. 40 à 59, ainsi que les cartes 1, p. 24, et 4, p. 53).

Voici les espèces collectées par Th. MONOD :

1° *Hemiberlesea ephedrarum* Lindinger, 1912 :

Colonie importante sur les tiges d'*Ephedra tilhoana* Maire ; 12 février 1940, flanc ouest de l'Emi Koussi, entre l'Enneri Kudu et la Guelta de Karafé, alt. circa 2.350 m. (n° 7.794 - Th. MONOD leg.).

Espèce typiquement méditerranéenne (Espagne, Corse, Sardaigne, Grèce, Afrique du Nord), débordant légèrement en stations privilégiées sur le Sahara Nord occidental (Seguiet el Hamra, Massifs du Zemmour) et qu'il est fort instructif de retrouver au Tibesti où elle constitue une relique d'altitude.

2° *Chionapsis noceae* Hal 1925 ssp. *monodi* nov. ssp. :

Femelle adulte semblable au type dans sa structure générale ; mais s'en écarte par le nombre presque double des glandes ciripares circumgéntiales, par le nombre très élevé des glandes tubulaires à conduit court sur les segments préanaux. En outre, le nombre des glandes parastigmatiques semble constamment égal à deux, ces deux glandes sont étroitement accolées et logées dans une fossette du derme ventral, qui se trouve dans une position antérolatérale par rapport au pavillon du stigmate antérieur. Le nombre des glandes circumgéntiales varie dans les limites : 12-16, 24-36, 12-20.

Types : 15 femelles (in collection Lab. Ent. Défense des Végétaux du Maroc, sous le n° 1.481).

(1) Coccidae du Sahara, 2^e note — cf. 1^{re} note in *Eos*. XVIII. pp. 105-111 : « Récoltes de la Mission d'étude des Acridiens E. MORALES-AGACINO et Ch. RUNGS au Sahara espagnol : Hémiptères Cocc'a », *Madrid*, sept. 1942.

Mâles et femelles sur les tiges de la graminée *Panicum turgidum* Forsk ; 10 mars 1940, Source d'Ennewur, région du Dohone (ex-Tibesti italien); alt. 1.040 m. (n° 7.974 - Th. MONOD leg.).

Chionaspis noaeae Hall est une espèce décrite d'Egypte où elle parasite les *Salsolacées* et *Panicum turgidum* ; elle a été retrouvée au Hoggar sur cette dernière plante par le D^r R. MAIRE en 1928 (signalée par BALACHOWSKY, loc. cit.); elle est présente dans le Maroc sud occidental (Souss; J.-M. MIMEUR leg.) sur un *Suaeda*; elle est commune aux Marais salants de Rabat (Maroc nord occidental) sur les *Salsolacées*. C'est une espèce halophile qui pénètre profondément au Sahara et dont la répartition géographique semble être réglée davantage par les conditions édaphiques que par d'autres facteurs ; elle peut cependant être considérée comme un élément du méditerranéen steppique.

3° *Pinnaspis Zillae* Hall 1923 :

Une feuille de l'Asclépiadée *Calotropis procera* P. Br. est entièrement recouverte sur ses deux faces par les follicules de cette espèce ; 17 juin 1940, Guelta de Kachem (Tibesti), au débouché du Zouarké sur la plaine ; alt. circa 700 m. (Th. MONOD leg. n° 8.298).

Espèce saharienne à affinités tropicales, répandue sur les Asclépiadées dans les régions désertiques africaines et qui remonte presque jusque dans les steppes prédésertiques du Sud marocain où elle s'attaque aussi bien aux Asclépiadées (*Pergularia tomentosa*, par ex.) qu'à des plantes appartenant à d'autres familles, telles que *Trichodesma calcaratum* Coss. (Borrag'nées).

BALACHOWSKY a déjà signalé deux Cochenilles du Tibesti, récoltées par DALLONI vers 1.000-1.200 m. alt. Ce sont *Parlatoria Blanchardii* Targ., espèce spécifique du palmier dattier et « dont l'introduction avec des dattiers du Nord ne peut être mise en doute » (loc. cit., p. 56, note 1) et *Evaspidiotus Dallonii* Balachw., espèce à affinités tropicales qui vit sur le feuillage de *Ficus salicifolia* Vahl. var. *Teloukat* (Batt. et Trab.) Maire.

Si l'on étudie la répartition en altitude des cinq espèces connues du Tibesti, on constate que la seule espèce méditerranéenne a été récoltée à l'altitude de ca. 2.350 m. L'altitude moyenne du peuplement des Coccides méditerranéens du Hoggar a été calculée par BALACHOWSKY à 2.362 m. Il y a là une étrange similitude des altitudes.

D'autre part, l'espèce steppique halophile *Chionaspis noaeae* a été observée à 1.040 m. d'altitude, qui est nettement inférieure à celle indiquée par BALACHOWSKY dans le Hoggar pour les Coccides de l'élément steppique et qui est voisine de 1.700 m. Mais il ne faut pas oublier que *Ch. noaeae* est plus halophile que steppique proprement dite et que Th. MONOD la signale aux abords d'une source, donc dans un microclimat particulier.

Enfin, les deux espèces tropicales connues : *Pinnaspis zillae* et *Evaspidiotus Dallonii* ont été capturées, l'une vers 700 m., l'autre vers

1.100 m. d'altitude, ce qui correspond à l'altitude indiquée par BALACHOWSKY pour le Hoggar et qui se trouve située entre les extrêmes de 630 et 1.180.

J'évite intentionnellement de tenir compte de la présence de *Parlatoria Blanchardii* qui est une espèce « horlicole », si j'ose m'exprimer ainsi.

L'identité des répartitions en altitude des faunes de Coccides semble donc indéniable entre les différents massifs montagneux sahariens actuellement connus. Ces conclusions concordent avec les résultats acquis par la Botanique notamment.

*Laboratoire d'Entomologie de la Défense des Végétaux,
Rabat (Maroc).*

BULLETIN
DE LA
Société d'Histoire Naturelle
de l'Afrique du Nord

SEANCE DU 10 AVRIL 1943

Présidence de M. le D^r R. MAIRE, président

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Admission. — M. H. SCHOELLER, géologue du Méditerranée-Niger, chemin du Télemly, Alger.

Don à la Société. — Le Président, au nom de la Société, remercie vivement M. Y. OLLIVIER du don de 60 francs qu'il a fait à la Société.

Décision du Conseil. — Dans sa séance du 13 mars 1943, le Conseil de la Société a décidé d'élever le montant de la cotisation annuelle des membres à 50 francs (au lieu de 40 francs). Le nouveau tarif ne sera exigible pour l'année 1943 que des membres n'ayant pas acquitté leur cotisation à la fin du premier semestre. Il est rappelé, à ce sujet, que la cotisation doit être versée au trésorier au cours du premier trimestre de chaque année. Le Président fait également appel aux membres à vie qui, de ce fait, ne sont tenu au versement d'aucune cotisation annuelle, pour qu'ils contribuent, par des dons volontaires, à la mesure de leurs ressources, à la publication du Bulletin, dont la valeur dépasse sensiblement les annuités de capital qu'ils ont versé autrefois pour obtenir le titre de membre à vie.

Communications

M. J. FELDMANN expose à la Société l'état actuelle de nos connaissances sur la flore marine de profondeur sur les côtes d'Algérie et dépose sur le bureau un mémoire à ce sujet.

M. le D^r R. MAIRE entretient la Société du polymorphisme du Chêne Zeen.

Sur la présence et la biologie au Maroc, d'*Atherigona soccata*, Rondani⁽¹⁾, Diptère parasite du Sorgho cultivé

par C.-A. BLETON et L. FIEUZET

Le Sorgho cultivé — *Andropogon sorghum* Brot. — qui connaît, dans les circonstances présentes, une ère de prospérité, couvre au Maroc d'importantes superficies. Son extension croissante — cette culture passe de 118.000 hectares en 1933 à 160.000 hectares en 1939 — ne traduit cependant qu'une importance toute relative. A l'heure où le Protectorat pousse à l'intensification active de ses principales richesses agricoles, peut-être serait-il bon d'accorder une plus large place à cette précieuse culture. Son utilité indéniable dans l'alimentation humaine et animale — grains, fourrage, sucre — et le rôle important qu'il peut jouer dans la sauvegarde de notre potentiel industriel — alcool carburant — soulignent toute la valeur économique de cette plante. Assurés d'un débouché certain et rémunérateur, colons et fellahs doivent, dans leurs propres intérêts comme dans celui de la collectivité, lui consacrer de plus vastes emblavures.

Malgré son caractère spécifiquement africain et son adaptation aux conditions écologiques de notre Empire, le sorgho n'en demeure pas moins la proie, résistante il est vrai, d'une multitude de parasites. Sans conteste, de toutes ces maladies, les myiases sont celles qui l'affectent le plus. A cet égard, les mouches du genre *Atherigona*, aidées par des générations précoces de Sésamie — *Sesamia nonagrioides* Lef. — compromettent, parfois dangereusement, son existence surtout à l'état de jeunes plantules. Il n'est pas rare, dans ces dernières conditions, d'enregistrer des rendements d'une médiocrité extrême.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET PLANTES HOTES DE QUELQUES ATHERIGONA

Les diptères du genre *Atherigona* sont largement représentés dans le monde. Leurs larves sont exclusivement phytophages.

E. SEGUY (1923) indique que « la larve d'*A. pulvinata* se développe, en Amérique, dans toutes sortes de fruits : poires, tomates, oranges, bulbes de lis, fruits de l'avocatier (*Persea gratissima*) ».

(1) Détermination de F. VAN EMDEN, du British Muséum, en juillet 1939.

Le même auteur (1933-34) signale « en Europe centrale et méridionale, *A. varia*, Meig., co-parasite avec la mouche des fruits (*Ceratitis capitata* Wied.) ou certains drosophiles, des fruits très mûrs : figues, pêches, oranges, tomates, poires, etc. ».

Dans un bulletin de la Société royale entomologique d'Egypte, E. BAL-LARD (1933) mentionne les dégâts causés aux céréales et aux graminées spontanées de l'Inde par une *Atherigona* non déterminée.

W.-V. HARRIS (1934) affirme que l'Anthomyidae *A. indica* Mall., déjà catalogué dans les Indes, parasite le sorgho à maturité dans le Tanganyika. Des préparations à base de derris auraient été expérimentées contre cette mouche. Les résultats pratiques de ce traitement n'ont pas été publiés à notre connaissance.

Enfin, d'après un Service officiel britannique d'agriculture (1936), les jeunes semis de riz seraient fortement attaqués dans le Centre, l'Est et le Nord-Est de Ceylan par une *Atherigona* sp.

Au Maroc, notre collègue, M. Ch. RUNGS, a observé, en juin 1930, à Meknès, des tiges de sorgho parasitées par *Atherigona varia*, Meig.

D'autre part, *Atherigona quadripunctata* Rossi a été signalée par M. L. LESPES au Fouarat dans le Gharb, sur maïs, en septembre 1937.

En octobre 1938, nous avons constaté dans la région de Fès et pour la première fois au Maroc, la présence d'*Atherigona soccata*, Rondani, sur des repousses de sorgho cultivé. D'autre part, les sorghos spontanés et notamment le Sorgho d'Alep — *Sorghum halepense*, Pers. — et le chiendent — *Cynodon dactylon*, Rich. — servent fréquemment d'habitat à cette mouche. Il n'est d'ailleurs pas impossible que d'autres graminées vivaces hébergent également ce parasite.

D'après M. F. VAN EMDEN, *Atherigona soccata* Rdi n'avait été vue jusqu'ici qu'en Italie d'où elle a été décrite.

L'INSECTE A SES DIFFÉRENTS STADES

L'Adulte. — *Atherigona soccata* Rdi est un diptère d'une taille intermédiaire entre la mouche domestique et le moucheron commun. La femelle mesure 4 mm. 5 à 5 mm. ; le mâle, 3 à 4 mm. Il appartient à la grande famille des Anthomyidae et au groupe des Mydaeinae.

La tête, limitée dans les deux sexes par des faces presque planes, affecte la forme d'un polyèdre assez régulier, subcubique, d'où saillent latéralement deux yeux rouges vifs relativement développés et toujours séparés par un large espace inter-oculaire. Chez le mâle comme chez la femelle, la bande médiane frontale est blanc argent.

Les antennes noires ont leur troisième article logé dans la face, orné à sa base et sur la face dorsale d'un long chète antennaire terminal divisé lui-même en trois articles distincts et inégaux.

Le thorax, recouvert d'une pruinosité gris cendrée, plus ou moins saupoudré de jaune, porte des ailes hyalines à reflets irisés, à la base desquelles on remarque deux larges cuillerons inégaux — le cuilleron

alaire deux fois plus petit que le thoracique — de couleur cire et de minuscules balanciers jaune pâle.

L'*abdomen*, de teinte jaune safran, est globuleux, tantôt court et ramené sur la face sternale (hypopyge du mâle), tantôt plus long que le thorax et terminé par une partie effilée correspondant à l'oviscapte de la femelle.

En outre, chaque tergite, sauf le premier et le dernier, est maculé de deux petites taches noires rappelant des silhouettes de tir, régulièrement symétriques par rapport à la ligne médiane dorsale.

Les palpes jaunies à l'apex, les pattes également jaunes — sauf les tarses et les tibias de couleur sombre — et une pilosité noire sur l'ensemble du corps, achèveront de caractériser sommairement l'insecte.

L'*Œuf*. — La forme de l'œuf permet de caractériser indubitablement l'insecte. Il est allongé et d'une belle couleur blanche qui contraste vivement avec la teinte verte de la feuille qui lui sert de support. Une série de mensurations nous ont donné la moyenne de 1 mm. 2 à 1 mm. 3 de longueur et 0,3 à 0,4 mm. de largeur en son centre. Sa forme générale est celle d'un ellipsoïde fortement étiré aux deux pôles.

Sous un faible grossissement, celui d'une loupe par exemple, l'observateur peut remarquer le relief pittoresque formé d'une multitude de cellules polygonales ornant sa surface ; mais le détail structural le plus original et le plus spécifique demeure dans le fait qu'au moment de la ponte, l'œuf est enchassé dans une sorte de berceau caréniforme, membraneux, semi-transparent, de nature parcheminée. Néanmoins, la partie supérieure de l'œuf reste visible entre les deux lèvres planes terminant le berceau.

La *Larve*. — La larve adulte est helminthoïde, dodue, nettement métamérisée et d'une longueur de 10 mm. au terme de sa croissance. La partie postérieure tronquée laisse voir deux ouvertures stigmatiques noires présentant sur leur périphérie des cils rigides, étalés en couronne. Par contre, la région céphalique est effilée, terminée par une armature buccale composée de forts crochets mandibulaires chitineux et noirâtres.

La larve luisante, presque transparente à sa naissance, acquiert avec l'âge un reflet jaune ferrugineux. Nous n'insisterons pas, le cadre de cet exposé ne le permet d'ailleurs pas, sur les détails anatomiques internes, bien visibles par transparence « in vivo » et dont l'intérêt, ici, est tout à fait restreint.

La *Pupe*. — La pupa mesure 5 mm. de longueur sur 2 mm. de largeur. Elle conserve encore une segmentation très nette, le premier métamère fortement chagriné et rugueux, le dernier portant les orifices bien visibles des stigmates respiratoires. De plus, la pupa est faiblement arquée dans son axe longitudinal.

ETHOLOGIE

D'instinct floricole, la mouche adulte se nourrit, dès sa naissance, du nectar des fleurs. On peut la voir, dans la nature, rechercher les exsudats sucrés des colonies de pucerons — *Toxoptera graminum*, Rond., et *Aphis maidis*, Ficht — qui sont excessivement abondants, certaines années, sur sorgho. Ainsi, en l'espace de 24 à 48 heures, elle arrive à maturité sexuelle. L'accouplement et la ponte commencent alors.

Après avoir isolé en laboratoire, le 30 mars 1939, une femelle gravide avec deux mâles fraîchement sortis de leurs pupes nymphales et nourris au sirop de sucre tout au long de leur captivité, la mouche fécondée le 1^{er} avril a pondu :

2 œufs le	2 avril	1 œuf le	11 avril
7 —	3 —	0 —	12 —
24 —	4 —	2 —	13 —
0 —	5 —	0 —	14 —
3 —	6 —	2 —	15 —
2 —	7 —	0 —	16 —
2 —	8 —	1 —	17 —
0 —	9 —	1 —	18 —
2 —	10 —		

La ponte s'arrête le 18 avril. A cette date, la femelle précitée a déposé 49 œufs en 17 jours. Les deux mâles ont vécu tous les deux 18 jours. Toutes conditions égales, la femelle n'est morte qu'une semaine après, âgée de 25 jours ; mais aucun œuf supplémentaire n'a été pondu pendant ce court laps de temps.

L'œuf, toujours hypophile, poursuit sur la feuille son cycle incubatoire. Généralement, la mouche ne dépose qu'un œuf par feuille, mais nous avons observé cependant jusqu'à quatre œufs sur le même substratum, pondus par des femelles différentes.

La durée de l'incubation est de 6 à 8 jours, au bout desquels la larve néonate éclôt et gagne rapidement la tige principale. La porte d'entrée choisie par la larve primaire est invariablement le niveau de la ligule. Quelques heures d'efforts lui suffisent pour s'installer dans la région basilaire du collet de la plante. C'est alors qu'elle sectionne la tige centrale pour se nourrir aux dépens des jeunes tissus sans cesse imbibés de sève.

L'asticot évolue rapidement pour devenir adulte en 30 ou 40 jours. La désorganisation de la plante ne s'étendant que sur 2 ou 3 cm. seulement, témoigne des faibles déplacements du parasite. La tige centrale, brisée à sa base, s'étiole par carence d'alimentation et se dessèche. Là encore, il y a une distinction très accusée entre la couleur jaune de la tige parasitée et le vert sombre des feuilles saines qui l'engainent. Par réaction, la plante talle abondamment, émettant d'autres pousses

dont certaines sont épargnées par les larves ; mais, et le cas n'est pas rare, toutes peuvent être contaminées.

En outre, le cisaillement continu des tissus végétaux et l'afflux régulier de la sève constamment souillée par les déjections de la larve, créent un véritable milieu de culture éminemment propice à la vitalité de prodigieuses colonies bactériennes qui coopèrent activement à la désintégration de la plante.

Dans ses syndromes comme dans son mode de vie, *A. soccata* Rdi est à rapprocher de la mouche noire de Hongrie — *Chortophila sepia* Meig. — qui détermine de semblables dégâts sur les blés au Maroc. Biologiquement parlant, ces deux espèces constituent, selon le mot de RABAUD, un phénomène de « convergence fonctionnelle » très intéressant à noter.

Le diagnostic de l'espèce ne dépend que de la connaissance exacte des symptômes indiqués ci-dessus. Rien ne saurait permettre la moindre confusion avec les dommages localisés et très insignifiants, de deux petits Diptères Chloropidae — *Elachiptera Trapezina* Corti et *Elachiptera bimaculata* Læw. — existant fréquemment associés à la mouche du sorgho.

Après une période nymphale des plus variables — 30 jours en hiver, 40 à 60 jours en été — l'imago apparaît fermant le circuit vital

Dans la région de Fès, où le climat continental est la règle, la mouche du sorgho passe annuellement par quatre générations successives chevauchant largement entre elles, à tel point que la concomitance des principales phases critiques de l'insecte — adulte, larve et nymphe — est un fait d'observation banal. Quant à la chronologie des générations, les résultats qui découlent d'observations effectuées en laboratoire, fréquemment vérifiés sur le terrain, sont les suivants :

	Période de pullulation des adultes
1 ^{re} génération, du 17 octobre au 22 février.....	Du 21 au 24 oct.
2 ^e génération, du 22 février au 8 mai.....	Du 12 au 15 mars
3 ^e génération, du 8 mai au 19 juin.....	Du 14 au 25 mai
4 ^e génération, du 19 juin au 17 octobre.....	Du 24 au 26 juin

Détail curieux, l'évolution des *Elachiptera* précitées s'est faite parallèlement et avec le même rythme biologique qu'*Atherigona soccata* Rdi.

MÉTHODE DE LUTTE

La nymphose de l'insecte ayant lieu, dans la majorité des cas, en terre, un des moyens de défense dont peut user l'agriculteur consiste en un labour profond du sol suivi de nombreuses façons superficielles. Ce travail mécanique, tout en permettant une aération active du terrain, son nettoyage et l'accroissement de son pouvoir rétentif à l'égard des eaux, assure une destruction presque totale des pupes de la mouche. Ces dernières sont brisées par le passage des instruments aratoires ou, le plus souvent, desséchées par le soleil ardent de nos étés marocains.

Antérieurement au labour de déchaumage, la pratique de l'incinération des pailles, présentement en honneur chez nombre de céréaliculteurs, complète l'efficacité de la méthode en assurant la mort totale des spécimens nymphosés à l'intérieur même du chaume.

Enfin, la destruction des graminées spontanées des genres *Andropogon* et *Cynodon*, si elle pouvait être entreprise, la technique rationnelle des semis — semis denses et en lignes — l'apport fréquent d'engrais, sont des moyens qui s'imposent au même titre que les précédents.

Ennemis naturels. — Bien que la larve d'*Atherigona soccata* Rond. soit exclusivement endophyte, elle n'est pas moins attaquée par des prédateurs actifs. Dans la région de Fès, nous avons déjà signalé (cf. note sur auxiliaires) les espèces suivantes :

Homocidus bizonarius Grav. Hyménoptère Ichneumonidae ;

Phygadeuon sp., Hyménoptère Ichneumonidae ;

Trichosteresis sp. près *Försteri* Kieff. Hyménoptère Ceraphronidae.

Certaines années, ces auxiliaires jugulent avec efficacité le développement de la mouche du sorgho.

*Inspection de la Défense des Végétaux,
Fès (Maroc).*

Bibliographie spéciale

SEGUY (E.). — Diptères Anthomidae. Faune de France, p. 249. P. Lechevalier, Paris 1923.

— Contribution à l'étude des diptères du Maroc. *Mémoire XXIV de la Société des Sciences Naturelles du Maroc*, p. 159 (1930).

BALLARD (E.). — Trapping the mediterranean fruit fly. *Ceratitis Capitata* Wied. *Bul. Soc. Roy. Ent. Egypte, Cairo* 1933.

The Review of applied entomology, p. 110 (1934).

SEGUY (E.). — Contribution à l'étude des mouches phytophages de l'Europe occidentale. *Diptera*, tome VII, p. 241 (1933-34).

HARRIS W.-V. — Report of the Assistant Entomologist, 1934. *Rep. Dep. Agric. Tanganyika*, 1934, *Dar es Salaam. The Review of entomology*, p. 666 (1935).

— Summary of the work of the entomological division during 1935. *Trop. agriculturist* 86, n° 6, pp. 343-348. *Paradeniya*, june 1936.

The Review of applied entomology, p. 764 (1936).

BLETON C.-A. et FIEUZET L. — Notes sur quelques insectes auxiliaires observés dans la région de Fès. *Bul. Soc. Sc. Nat. Maroc*, tome XIX, pp. 57-65 (1939).

BULLETIN
DE LA
Société d'Histoire Naturelle
de l'Afrique du Nord

SÉANCE DU 8 MAI 1943

Présidence de M. le D^r R. MAIRE, président

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Nécrologie. — Le Président a le profond regret de faire part à la Société du décès du D^r A. CROS, membre fondateur de la Société, décédé récemment à Mascara.

Communications

M. BOUCHON présente des échantillons de *Dracunculus vulgaris* (Aracée) en fleur.

M. J. FELDMANN entretient la Société de quelques particularités biochimiques des Rhodophycées. Il attire notamment l'attention sur le rapport qu'il semble exister entre l'absence de glycérides de réserve chez ces algues et l'accumulation fréquente du glycérol combiné au galactose pour constituer le floridoside.

M. le D^r MAIRE présente des spécimens d'une Composée récoltée sur le littoral du Sénégal aux environs de Dakar et envoyée par M. Th. MONOD. Cette Composée constitue une variété nouvelle du *Blumea aurita* D. C. : var. *cinerascens* Maire, n. var.

Sur une manifestation solfatarienne située aux environs de Ksar Sbahi

(Commune mixte de Canrobert)

par A. LAMBERT

Bir el mouta (puits de la mort) ou *Bir merhoudj* (puits empoisonné), tels sont les noms donnés à une parcelle de terrains située à trois kilomètres au Sud-Est du Ksar Sbahi, sur le revers sud de la Chebka des Sellaoua.

Lors de mon passage, le 14 juin 1942, on y observait, dans un champ de blé de belle venue, une zone elliptique de huit mètres de long sur cinq de large, complètement dépourvue de végétation. Cet espace avait pourtant été labouré et ensemencé. Son nom vient de ce que les insectes ou autres petits animaux y meurent instantanément comme asphyxiés. Le creux des sillons était, en effet, jonché d'insectes de toutes espèces. J'ai pu voir, en outre, des restes de moineaux et de musaraignes.

Un examen attentif révèle, entre les mottes de terre, de petites cavités tapissées d'un enduit de soufre cristallisé en fines aiguilles, ainsi que des glomérules d'une substance rouge vif qui est probablement du réalgar. Ces orifices laissent échapper un gaz incolore, froid, présentant une légère odeur sulfureuse et alliée.

J'ai aspiré longuement de ce gaz sans être incommodé ; cela tient sans doute à ce qu'il y avait beaucoup de vent ce jour-là et que le gaz devait être fortement brassé par l'air, à sa sortie. Les gaz observés sont ininflammables : j'ai donc rejeté l'hypothèse d'un indice d'hydrocarbures. Un coléoptère placé dans une petite excavation a fait des mouvements désordonnés pendant une demi-minute environ et est mort. Il n'a pu revenir à la vie dans l'air normal. Or, on sait la résistance prodigieuse qu'offrent à l'asphyxie les insectes et notamment les coléoptères. Les gaz de *Bir el mouta* sont donc toxiques. Je ne pense pas que l'hydrogène sulfuré puisse être mis en cause, la teneur en ce gaz semble être faible. A mon sens, cette toxicité serait due à la présence de vapeurs arsenicales dont le dépôt de sulfure d'arsenic dénote la présence.

Bir el mouta serait à classer parmi les solfatares. La géologie ne nous apprend pas grand chose sur son origine. Je note cependant qu'il se trouve situé dans des calcaires marneux attribuables à l'Albien.

Les particularités que présente cette solfatare ont évidemment provoqué la curiosité des habitants du pays. Elle est l'objet de la part des indigènes d'une terreur superstitieuse. L'hiver, après les pluies, le refoulement des eaux d'infiltration par les gaz produit un gargouillement qui s'entend à plusieurs dizaines de mètres. Ce bruit est interprété comme étant la respiration bruyante d'un génie souterrain. Il y a quelques années, un maçon italien, à la recherche de quelque fabuleux trésor, entreprit un puits à l'emplacement où les gaz s'échappaient. Arrivé à une faible profondeur, un mètre environ, il tomba comme foudroyé et ne dut la vie qu'à un prompt secours.

Cette solfatare ne constitue pas la seule manifestation d'origine profonde, magmatique, de cette région. La Chebka des Sellaoua est riche en sources sulfureuses chaudes ainsi qu'en eaux bicarbonatées. Il y a, de plus, des dégagements de gaz combustibles ainsi que des sources sulfureuses froides qui tirent leur origine d'hydrocarbures liquides dont on observe de nombreux indices en relation avec des calcaires bitumineux voisins, d'âge cénomanien.

BULLETIN
DE LA
Société d'Histoire Naturelle
de l'Afrique du Nord

SÉANCE DU 12 JUIN 1943

Présidence de M. le D^r R. MAIRE, président

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Le Président communique à la Société les bonnes nouvelles qu'il a reçu de quelques-uns de nos confrères de Tunisie, dont nous avons été sans nouvelle pendant la durée de l'occupation italo-allemande.

Communications

M. le D^r MAIRE présente quelques plantes grasses en fleurs : *Kalanchoë Faustii*, du Sud-Ouest marocain; *Sempervivum glutinosum*, de Madère; *Chamaecereus Silvestrii*, de l'Argentine.

Etude du Cycle de développement d'*Endococcus moriformis*, nov. sp. Pinoy 1941

par P.-E. PINOY et J.-G. MARCHAL

Au cours d'essais effectués avec un Bacille de la Morve peu virulent, inoculé dans les veines de jeunes Lapins, l'un de nous isola, post mortem, du sang du cœur de ceux-ci, un organisme auquel il a donné le nom d'*Endococcus moriformis* (1).

Nous devons constater, rapidement, que ce germe présentait des formes appartenant aux *Chroococcacées* et des formes bactériennes, différant totalement des Bactéries. Ceci nous conduisit à envisager cet organisme comme étant une *Chroococcacées* voisine des *Synechocystis* Sauvageau et comportant une phase bacillaire.

Nous nous proposons, dans le présent mémoire, de décrire le cycle évolutif d'*Endococcus moriformis*, tel qu'il nous a été possible de le préciser, par l'emploi de l'excellent Micromanipulateur de DE FONBRUNE ainsi que de sa méthode de culture en chambre à huile.

A l'aide de micropipettes, exécutées avec la microforge, nous avons isolé les différentes formes observées et nous nous sommes efforcés d'en suivre le développement.

TECHNIQUE UTILISÉE

Notre première préoccupation a été de réaliser un dispositif favorisant notre étude et nous permettant d'éviter toute contamination provenant de manipulations ou de l'atmosphère extérieure.

A cet effet, nous avons, avec des plaques photographiques, débarrassées de leur émulsion sensible, préparé de petites chambres à huile de vaseline. Dans ce but, et, à l'aide de cales rectangulaires de 4,5 cm. sur 2 cm., collées au silicate de soude, nous avons ménagé une galerie de 2 cm. sur 4,5 cm., recouverte d'une lamelle de 35-25 millimètres.

Les lamelles utilisées doivent être lavées avec le plus grand soin. Le dispositif peut être stérilisé à l'autoclave dans une boîte de Pétri, ou plus simplement trempé dans l'alcool à 95° et flambé.

Avec une pipette stérile, on apporte aseptiquement dans la chambre, de l'huile de vaseline stérile, qui se maintient entre la lame et la lamelle par capillarité.

(1) Une Bactérie nouvelle : *Endococcus moriformis*. C. R. Soc. Biol., n° 17-18, CXXXV, nov. 1941. P.-E. PINOY et J.-C. MARCHAL.

A l'aide d'une pipette Pasteur, convenablement étirée, nous déposions, en pénétrant dans la chambre à huile, et sous la lamelle, de petites gouttes de 0,5 à 1 millimètre de diamètre d'un milieu convenable sur une ligne et distantes l'une de l'autre de 1 à 2 millimètres. Tour à tour, nous avons utilisé : du bouillon Martin, de l'eau peptonée, de la gélose à 1,75 %, amenée à la fusion à une température convenable, de la gélose salée, du liquide synérétique de ces différents milieux solides.

Dans le but d'étudier plus facilement le développement des unités isolées, nous réalisions tout autour des gouttes initiales et à quelques 30 μ d'elles, à l'aide d'une micropipette, montée sur le micromanipulateur, des gouttelettes de 10 à 50 μ^3 , dans lesquelles il était possible, malgré la mobilité de certains de ces germes, de les retrouver facilement et de les observer, durant des semaines.

Cette disposition permettait encore d'isoler les éléments issus de la première unité, et de les déposer dans les gouttelettes suivantes. On évitait les contaminations en travaillant d'une façon continue dans la chambre à huile, d'où la micropipette pouvait ne pas être sortie.

DÉVELOPPEMENT D'*Endococcus moriformis*

1° Type *Coccus* :

Nous avons tout d'abord réalisé une culture pure d'*Endococcus moriformis*, en partant d'une forme ronde mobile de 0,6 à 0,7 μ de diamètre, ensemencée en chambre à huile dans une grosse goutte de bouillon.

Celle-ci, une fois isolée, ne tardait pas à s'immobiliser, et ce n'est qu'après quelques heures qu'elle manifestait des signes de croissance.

Tout d'abord, après avoir considérablement augmenté ses dimensions, elle présentait une ébauche de cloison médiane, qui devait assez rapidement la séparer en deux éléments. Quelque temps après, un de ces éléments montrait une cloison perpendiculaire à la première.

En même temps que celle-ci achevait de se former, le deuxième élément présentait lui-même une cloison dans le prolongement de celle du premier élément. Les quatre formes ainsi produites ne tardaient pas à s'individualiser en s'arrondissant.

Ce processus de division ainsi terminé, on arrivait à une forme en tétrade tout à fait caractéristique dont chaque élément devait à son tour se diviser. Il se formait alors un paquet identique à un paquet de *Sarcines*, mais celui-ci au lieu de rester cubique, s'arrondissait pour devenir une forme caractéristique, que nous avons appelée : « *forme morula* ». Cette Morula est constituée par un très grand nombre de tétrades, et il nous a été possible, à l'aide d'un scalpel et d'une aiguille, faits avec la microforge, et en procédant dans des plans perpendiculaires, de détacher par une sorte de clivage toutes les tétrades constituant une morula. L'élément tétraédrique *unité* peut lui-même être

désagrégé en ses quatre constituants, qui ont servi à préparer quatre cultures.

La Morula, une fois produite, peut prendre des proportions telles qu'elle devient visible à l'œil nu, sous l'aspect d'une fine tête d'épingle. Elle est susceptible d'avoir deux destinées très différentes :

Certaines, arrivées à une taille maxima (fonction de la composition du milieu nutritif), s'arrêtent dans leur croissance et constituent des formes de résistance qui, transplantées en milieu convenable, ne tardent pas à être le point de départ de nouvelles cultures. Ces éléments, mis à l'abri de la dessiccation, paraissent pouvoir se conserver pendant des mois.

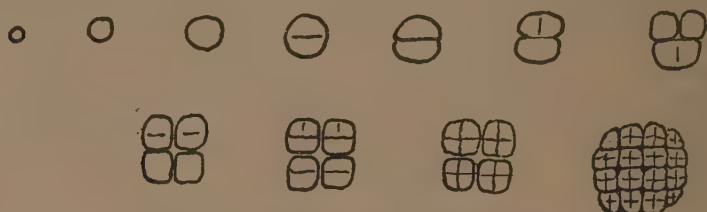


Fig. 1. — Développement schématique d'*Endococcus moriformis* nov. sp. Pinoy 1941. A - en bouillon peptoné et en gélose bouillon. Forme en *Coccus*.

D'autres montrent des divisions et subdivisions successives de leur protoplasme. Elles perdent leur aspect mûriforme en se liquéfiant et en donnant naissance à un grand nombre de petits éléments diplococciques, doués d'une très grande motilité. Elles se comportent comme des Zoosporanges.

Par une observation attentive, avec un grossissement microscopique convenable, on constate à leur intérieur, peu avant la liquéfaction, une sorte d'agitation, comparable à celle d'une fourmilière, puis bientôt, un ou deux éléments diplococciques, libérés, se meuvent dans le film liquide qui les entourent. C'est le prélude d'un écroulement massif et de la résolution de cette masse en une poussière d'éléments diplococciques.

Il nous a été possible, à l'aide d'un fin stylet, de déterminer la libération précoce de ces éléments en formant un trou dans la membrane externe. De cette manière, nous avons pu vider complètement une loge. Mais après cette opération, renouvelée de nombreuses fois, nous n'avons jamais pu obtenir l'armature constituant cette loge. La membrane limitante de la loge se lyse très rapidement, ne laissant aucun vestige de son existence.

De nombreuses cultures pures, réalisées à partir d'un élément cocci-que ou diplococcique, nous ont montré qu'*Endococcus moriformis* présentait toujours, à un stade de son développement, une phase bacillaire, dont nous allons étudier maintenant l'évolution.

2° Type bacillaire :

Chez les Bactéries, la division transversale d'un élément entraîne l'apparition de deux plastides, qui, à leur tour, donnent naissance à des plastides filles. Celles-ci se séparent les unes des autres pour donner des colonies de type « *Smooth* », ou restent placées bout à bout, en formant des filaments plus ou moins longs, pour constituer des colonies de type « *Rough* ».

Chez *Endococcus moriformis*, les formes bacillaires se divisent suivant un autre processus. L'élément, placé dans des conditions favorables de développement, s'épaissit et prend un aspect en navette allongée. Bientôt et simultanément, trois cloisons transversales apparaissent. Celles-ci fragmentent la plastide en quatre éléments, qui ne se séparent pas les uns des autres pour vivre isolément.

Dans l'organisme ainsi divisé, une cloison médiane longitudinale ne tarde pas à se produire. D'abord à peine marquée, elle se précise davantage dans la région centrale, puis devient nette de bout en bout.

La forme allongée initiale se trouve ainsi partagée en huit éléments. Quatre nouvelles cloisons transversales secondaires, parallèles aux premières, apparaissent sensiblement en même temps, divisant dans un plan les huit éléments de première formation.

On obtient ainsi 16 éléments, qui à leur tour ne tardent pas à se fragmenter par apparition de deux cloisons longitudinales secondaires, parallèles et à égale distance de la cloison longitudinale primaire : ce qui nous donnera 32 éléments.

Ces divisions se produisent non seulement dans un plan, mais simultanément dans les trois dimensions de l'espace, délimitant ainsi de petits blocs, identiques à ceux formés par les Sarcines, à la suite de divisions successives dans trois directions. On obtient des Morulas allongées, qui n'ont aucune tendance à s'arrondir.

Les Morulas longues, d'origine bacillaire, se comportent comme les Morulas d'origine coccique : elles peuvent rester sous cette forme pendant un certain temps ou se désagréger par une liquéfaction, une lyse de la membrane, identique à celle déjà signalée.

Dans ce dernier cas, les éléments libérés sont constitués uniquement par des diplocoques mobiles, ou des éléments en cocci, ceux-ci provenant de la séparation des deux éléments, constituant un diplocoque. Fréquemment, nous avons séparé les deux éléments constituant un de ces diplocoques et obtenu, à partir de ceux-ci, des Morulas typiques, à condition qu'ils soient arrivés à un état d'évolution tel que cette séparation ne lèse ni l'un ni l'autre des deux éléments.

Si les Morulas obtenues ne se liquéfient pas, leurs contours se modifient en se fessonnant. Ils paraissent constitués par des éléments ronds, placés les uns à côté des autres, comme les akènes des fruits de la Mûre. Cet aspect est encore beaucoup plus net dans les Morulas rondes, d'origine coccique, du fait de leur forme. Il n'existe plus alors de membrane entourante, visible au microscope.

A l'aide d'un micro-stylet, il nous a été possible d'extraire un certain nombre de ces petits éléments, qui, transplantés dans un milieu neuf favorable, ont donné naissance à de nouvelles morules rondes.

De ce qui précède, il résulte, et nous l'avons maintes fois vérifié, qu'il est impossible, à partir d'une culture d'*Endococcus moriformis*,

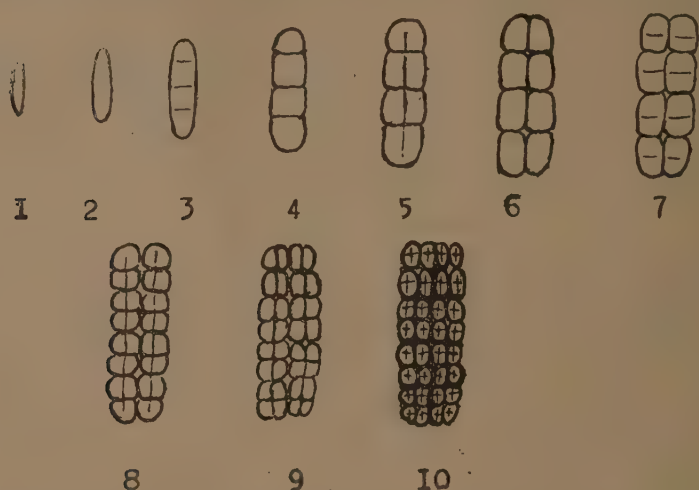


Fig. 2. — Développement schématique d'*Endococcus moriformis* nov. sp. Plnoy. A. — En bouillon peptoné et en gélose bouillon. Forme bacillaire : 1 et 2 : la forme bacillaire grossit ; 3 et 4 : apparition des cloisons transversales primaires ; 5 et 6 : apparition de la cloison longitudinale primaire ; 7 : apparition des cloisons transversales secondaires ; 8 : apparition des cloisons longitudinales secondaires ; 9 : division de la forme bacillaire initiale en 8 tétrades ; 10 : apparition des cloisons transversales et longitudinales tertiaires. Dans la suite, chacune des 8 tétrades obtenues en 9 évolue vers un aspect muriforme identique à celui schématisé ci-dessus comme terme final de la forme coccus, en attendant sa liquéfaction et la libération des diplocoques mobiles.

de sélectionner une race à éléments ronds et une autre à éléments bacillaires. On peut cependant, en étudiant le déterminisme de l'apparition de ces formes, sous l'influence d'un certain nombre de facteurs, que nous allons étudier maintenant, faire naître l'une ou l'autre de celles-ci.

FACTEURS AGISSANT SUR LA MORPHOLOGIE DES GERMES

La mobilité paraît être l'apanage des formes jeunes ; ce qui contribue très rapidement à leur dissémination, dans la goutte de milieu nutritif, à la faveur du film liquide, dû à la synérèse du milieu.

Les éléments diplococciques, une fois émis dans le milieu extérieur, à la suite de la liquéfaction des Morulas, se meuvent avec agilité. Ils forment tout d'abord un amas, où tous les éléments s'agitent à la manière des fourmis dans une fourmillière. De cet amas se détachent bientôt de nombreux diplocoques ou cocci, qui vont migrer de tous côtés. Les uns ne tardent pas à s'immobiliser et à grossir, puis à pré-

senter des cloisons, formant dans la suite autant de Morulas de taille variable, qui se liquéfient à leur tour.

Les autres continuent à se mouvoir, en même temps qu'ils s'allongent, pour donner des Bacilles, doués d'une motilité plus faible.

Ceux-ci sont d'abord peu nombreux, puis leur nombre augmente en fonction du temps ; ils sont ensuite la majorité.

L'apparition des éléments bacillaires, aux dépens des formes diplococciques, préalablement libérées, est fonction du pH du milieu et de sa richesse en éléments nutritifs, de sa saturation par les produits, issus du métabolisme bactérien, de sa dessiccation et de son aération.

Les pH acides favorisent la production d'éléments longs : on obtient ainsi soit des formes ovalaires courtes, soit des formes bacillaires plus ou moins longues ; ceux-ci sont isolés ou groupés en diplobacilles. Ils présentent des extrémités effilées qui, après coloration par la fuchsine, ont l'aspect d'un croissant, de formes incurvées, vibrioniennes.

Endococcus moriformis alcalinise fortement les milieux où il se développe. L'alcalinité, produite au fur et à mesure de la croissance sur un tube de gélose inclinée, entraîne la prédominance de diplocoques, qui restent ronds et grossissent en donnant des Morulas rondes typiques. Une trop grande alcalinité entraîne la liquéfaction des Morulas.

Les milieux peu riches en éléments nutritifs, tels que la gélose salée sans peptone, donnent une culture assez abondante, mais de faible épaisseur, constituée presque uniquement par des formes bacillaires.

Sur les milieux très riches, on obtient rapidement une production abondante d'éléments évoluant vers l'aspect bacillaire, puis, en vieillissant, vers la forme ronde.

La température, en agissant sur le facteur humidité, par dessiccation du milieu, entraîne la formation de Morulas typiques de colonies épaisses très rugueuses, qui s'étalent peu. La température de 37° C. empêche la désagrégation des Morulas en éléments mobiles, tandis qu'à 23-24° C. on obtient des colonies d'aspect moruliforme, sèches, qui ne tardent pas à se liquéfier, à couler, en libérant des diplocoques mobiles.

L'aération n'est de même pas sans influence sur la morphologie des éléments. En chambre à huile, nous avons réalisé un certain nombre de gouttes, séparées de l'atmosphère extérieure par une couche d'huile de vaseline de moins en moins importante. Dans chacune de celles-ci, nous avons placé un nombre sensiblement identique de diplocoques mobiles. Nous avons pu constater que le nombre des formes bacillaires, existant dans chaque goutte, était directement proportionnel à l'aération.

La gélose bouillon nutritive, contenue dans la chambre humide, se dessèche lentement. A un certain stade de cette dessiccation, les éléments, issus de la liquéfaction des Morulas, ne peuvent plus se répandre sur toute l'étendue nutritive et se disséminer en tous sens. Le développement progresse cependant de proche en proche et s'arrête bientôt. Les éléments mobiles se meuvent encore pendant un certain temps

dans le liquide de synérèse, qui entoure la colonie à la manière d'un anneau de quelques 10 μ .

Là, soumis à l'influence nocive des produits du métabolisme cellulaire, ils s'allongent. Une fois la progression arrêtée, les Bacilles et les Diplobacilles présentent leurs cloisons transversales, se fragmentent ou constituent une chaînette de quatre éléments ronds, ou plus ou moins ovalaires, presque séparés, qui évolueront chacun pour leur compte vers une forme morula, ou dont certains disparaîtront petit à petit, constituant une sorte de pont entre deux Morulas.

FACTEURS INFLUENÇANT L'ÉVOLUTION DES GERMES

La nature du milieu nutritif, utilisé dans les chambres à huile, son pH, sa dessiccation, sa concentration en gélose, influent considérablement, non seulement sur les formes cellulaires observées, mais encore sur leur évolution.

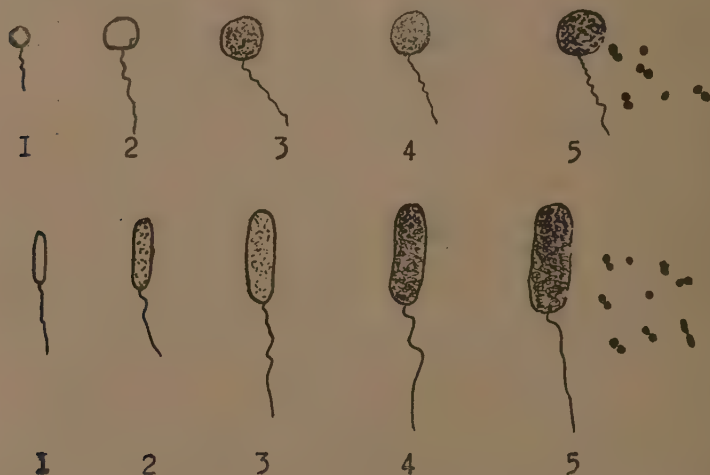


Fig. 3. — Développement schématique d'*Endococcus moriformis* nov. sp. Pinoy 1941. B - en gélose à l'eau et salée. En haut, forme en coccus; en bas, forme bacillaire. En 1 et 2, l'élément grossit; en 3 et 4, il ne présente pas de cloisonnement mais le protoplasme n'est pas homogène, il présente des granulations ou des zones plus ou moins condensées; en 5, la membrane tend à disparaître et les premiers diplocoques mobiles sont libérés.

NOTA. — Nous avons représenté dans ces dernières figures l'unique organe motile polaire, rencontré chez les formes rondes et les formes bacillaires (mis en évidence avec les méthodes de coloration usuelles des fouets).

La gélose bouillon enraîne la formation d'énormes Morulas. La gélose à l'eau et salée ne permet pas un tel développement. Dans ce cas, les formes en cocci grossissent et peuvent atteindre jusqu'à 15 à 20 μ de diamètre; certaines d'entre elles peuvent encore se mouvoir d'un mouvement lourd à l'aide d'un cil long, et paraissent ressembler à un Protozoaire. L'intérieur de celles-ci, tout d'abord très réfringent

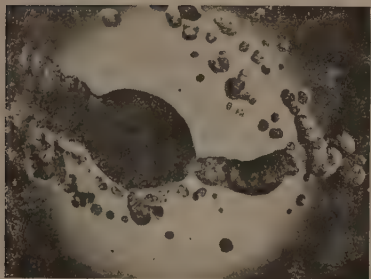


FIG.1

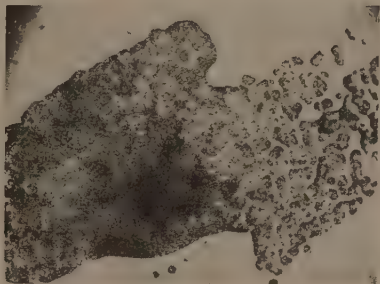


FIG.2

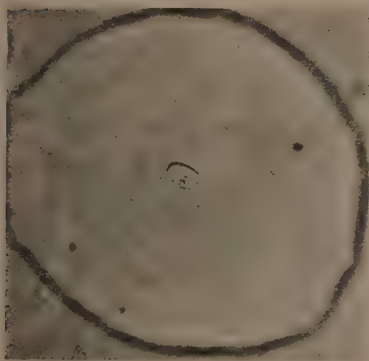


FIG.3

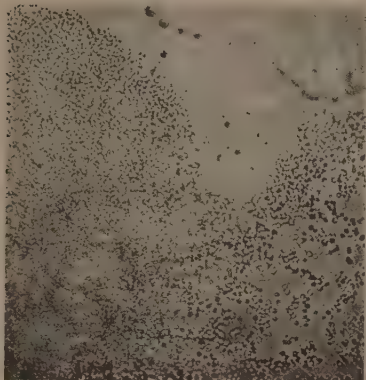


FIG.5



FIG.4

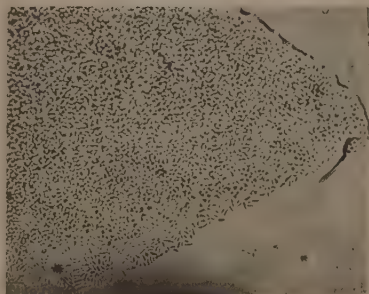


FIG.6

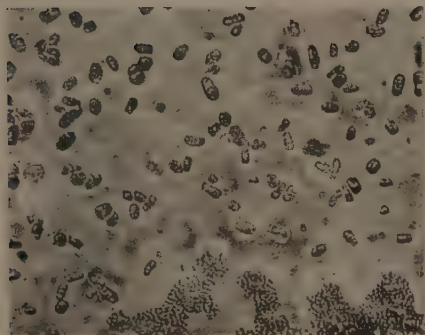


FIG.1

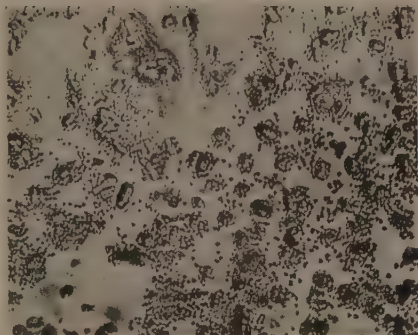


FIG.2

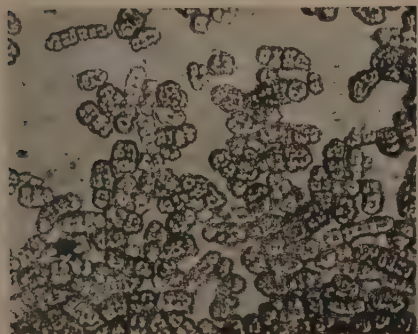


FIG.3

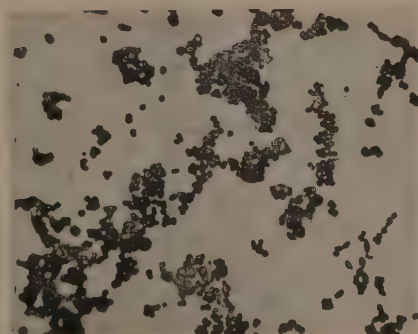


FIG.4



FIG.5

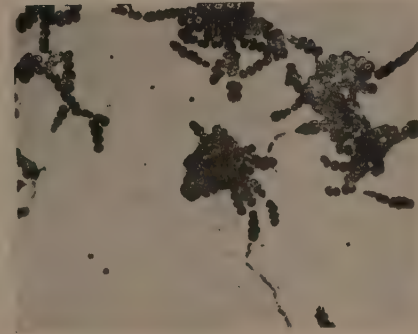


FIG.6

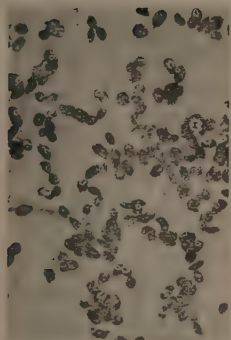


FIG.1

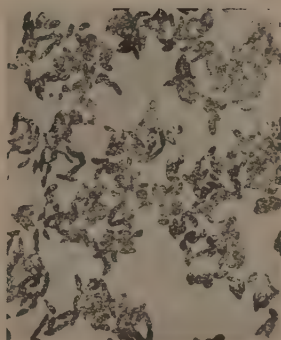


FIG.2



FIG.3

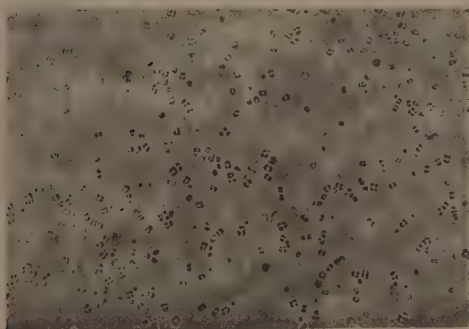


FIG.4



FIG.5



FIG.6



FIG.7



FIG.8



FIG. 1



FIG. 2

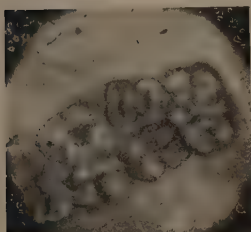


FIG. 3



FIG. 4

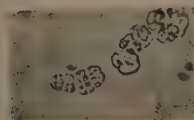


FIG. 5



FIG. 6



FIG. 7

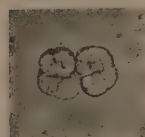


FIG. 8

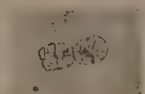


FIG. 9

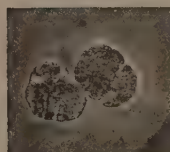


FIG. 10

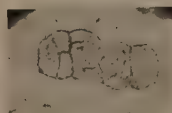


FIG. 11



FIG. 12



FIG. 13

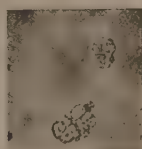


FIG. 14



FIG. 15



FIG. 16

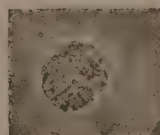


FIG. 17



FIG. 18

et paraissant optiquement vide, présente des marbrures, qui paraissent la rendre bienôt toute granuleuse, sans qu'on puisse délimiter ces granulations. Si on fixe de telles formes à l'aide d'un fixateur (DUBOSCQ et BRAZIL), on voit simultanément apparaître, et avec une grande netteté, de petits éléments ronds, entassés les uns contre les autres, à la manière de billes dans un sac.

Ces éléments ne présentent donc pas le mode de cloisonnements habituels, mais arrivés à une certaine taille, ils ne tardent pas, par lyse de leur membrane, à libérer un assez grand nombre de diplocoques, qui, dans la goutte nutritive, perdent rapidement leur motilité et grossissent sur place. Un tel élément donne environ 50 à 60 diplocoques.

Certaines formes ovalaires, qui présentent un aspect interne sensiblement identique, peuvent donner jusqu'à 120 éléments diplococciques.

Les formes bacillaires, dans les mêmes conditions, grossissent, laissant à peine voir une striation transversale et perpendiculaire. Le fractionnement se limite aux cloisons primaires : trois striations transversales et une longitudinale.

Ces formes, montées en solution fixatrice, voient leurs cloisons augmenter en netteté, mais chaque loge, ainsi délimitée, laisse voir un grand nombre de petits éléments ronds, entassés les uns contre les autres, et que la lyse de la membrane libère, sous la forme de petits diplocoques identiques à ceux donnés par les formes rondes.

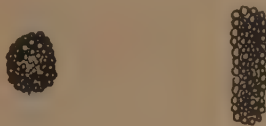


Fig. 4. — Aspect présenté par les formes bacillaires et en coccus traitées par un fixateur (DUBOSCQ-BRAZIL).

NOTA. — La membrane disparaît à peu près complètement.

Sur gélose desséchée, ces éléments, ne pouvant se mouvoir, s'écroulent en donnant des éléments staphylococciques typiques, qui vont évoluer lentement. Ceux du centre restent petits, tandis que ceux du pourtour grossissent sans se liquéfier.

Sur tube de gélose à l'eau et salée, inclinée, et par conséquent très aérée, que l'on ensemence des formes rondes ou des formes bacillaires, on obtient toujours un développement constitué par de très nombreuses formes bacillaires.

Si dans une cellule à huile, on remplace la gélose à l'eau par du sérum de lapin, on observe une évolution sensiblement identique. Les éléments ronds ou bacillaires ne forment pas de morulas énormes, mais de petites formes moruliformes rondes ou bacillaires, dans les-

FIG. 5 : Coloration à la fuchsine de Gram, effectuée sur une culture en gélose Sabouraud maltosée; on note encore l'existence de quelques gros diplocoques (x 780).

FIG. 6 : Culture sur gélose salée sans peptone de formes bacillaires. Certains éléments bacillaires sont divisés transversalement par trois cloisons, d'autres présentent en plus une cloison longitudinale. Certains de ces éléments arrivés au stade final de cette évolution se sont écroulés et ont donné naissance à un amas de cocci. Ceci est dû dans la chambre à huile à une dessiccation prématurée de la goutte de gélose nutritive (x 445).

FIG. 7 : Culture en gélose bouillon dans la chambre à huile d'éléments ronds en voie de division (x600).

FIG. 8 : Coloration à la fuchsine de Gram sur une culture en gélose salée inclinée (x 780).

PLANCHE VI

FIG. 1 : Coloration à la fuchsine de Gram sur les éléments bacillaires ayant servi à l'étude du développement.

FIG. 2 : Élément bacillaire ayant après 4 jours présenté ses cloisons transversales primaires, sa cloison longitudinale primaire, ses cloisons transversales secondaires, ses cloisons longitudinales secondaires.

FIG. 3 : Élément bacillaire initial présentant le 5^e jour de son développement sa désarticulation en éléments moruliformes cubiques.

FIG. 4 et 5 : Aspects divers présentés par des éléments bacillaires ou cocciques au 3^e jour de leur développement à la température ordinaire sur gélose salée.

FIG. 7 : Élément diplococcique isolé dans une goutte de liquide de condensation de gélose salée et arrivé à son maximum de développement avant de libérer des diplocoques mobiles. On note l'existence dans ces cellules de condensations mais la fragmentation n'est pas visible.

FIG. 8, 9, 10 et 11 : Divers aspects issus du développement de formes diplococciques sur gélose bouillon peptonée. On note en 9 et 11 la fragmentation caractéristique des formes rondes et l'obtention de morulas typiques.

FIG. 12 : Culture en goutte de liquide de condensation de gélose salée (effectuée en chambre à huile) d'éléments ronds; l'un de ceux-ci a perdu sa membrane et libère progressivement ses diplocoques mobiles; un autre, de même taille, est arrivé au stade de fragmentation totale et sa membrane tend à disparaître.

FIG. 13 et 14 : Aspects obtenus à partir de diplocoques mobiles, ensemencés en chambre à huile, dans des gouttes de gélose salée sans peptone.

FIG. 15, 16 et 17 : Aspects obtenus par ensemencement de cocci mobiles (en chambre à huile) sur gélose bouillon peptonée.

FIG. 18 : Evolution des éléments constituant la bordure d'une colonie issue de la liquéfaction d'une morula sur gélose bouillon peptone.

Contribution à l'étude de la Flore des montagnes du Sahara méridional

par le D^r R. MAIRE

Nous avons étudié, en 1942, deux séries de récoltes botaniques provenant des montagnes du Sahara méridional. La première, de beaucoup la plus importante, comprend les récoltes faites dans le Tibesti par Th. MONOD en 1939-1940 ; la seconde, les récoltes faites par le regretté VOLKONSKY dans l'Adrar des Ifoghas.

Nous donnons ici la description des nouveautés trouvées dans ces récoltes et l'indication des espèces les plus intéressantes nouvelles pour le Tibesti et l'Adrar des Ifoghas.

Les abréviations A.I. et T. signifient Adrar des Ifoghas et Tibesti, V = VOLKONSKY. Toutes les indications relatives au Tibesti non suivies d'un nom de collecteur doivent être rapportées à Th. MONOD. Pour ce dernier, nous n'avons cité le numéro de récolte que pour les nouveautés les plus remarquables ; celui des autres plantes citées sera indiqué avec plus de détails dans un Catalogue des Plantes du Tibesti que Th. MONOD et nous-même devons publier ultérieurement.

L'énumération des plantes est faite dans l'ordre d'étude, c'est-à-dire celui de l'Index de DURAND, selon la classification de BENTHAM et HOOKER.

Alger, le 20 juillet 1943.

Tinospora bak's (Rich.) Miers. — A.I. Agelhoq (V.).

Abutilon glaucum (Cav.) Sweet, Hort. Brit. ed. 1, p. 54 (1827). — *A. muticum* (Del.) Webb. — Cette espèce, fréquente au Tibesti, s'y présente sous deux variétés :

Var. *muticum* (Del.) Maire, comb. nov. — Carpella apice rotundata ;

Var. *Cavanillesii* Maire, n. nom. — *A. glaucum* (Cav.) Sweet, sensu stricto. — Carpella apice truncata.

Sida grevilloides Guill. et Perr. — A.I. Vallée de l'Etambar (V.).

Pavonia zeylanica Cav. — T. entre Cherda et Zouar.

Melhanina ovata (Cav.) Spreng. — T. Emi Koussi, à 1.800 m.

Hermannia abyssinica (Hochst.) K. Schum. — T. Emi Koussi, à 1.800 m.

Tribulus perplexans Maire, n. sp. — Annuus, prostratus, cano-villosus. Folia 6-juga. Flores expansi c. 10 mm. diam., ut videtur ochroleuci. Petala calycem aequantia. Stamina 5. Stigma pyramidale, stylum plus

minusve hispidum c. aequans. Fructus c. 6 mm. longus ; carpella undique cano-tomentella, in eodem fructo hispinosa, unispinosa et inermia, dorso valde convexo scrobiculata et longe villosa. Habitus *T. ochroleuci* Maire. — A.I., Lisière Nord du massif, au N.-E. d'Agelhoq (V.).

Plante très remarquable par la variabilité des carpelles dans un même fruit ; peut être d'origine hybride.

Erodium cicutarium (L.) L'Hér. ssp. *eu-cicutarium* Briq. var. *chaerophyllum* D. C. — T. Modra.

Haplophyllum tuberculatum (Forsk.) Juss. ssp. *eu-tuberculatum* Maire (Typus speciei). — T. Tiré à Tougui.

Ziziphus Lotus (L.) Desf. ssp. *Saharae* (Batt.) Maire. — A.I., Vallée de l'Etambar (V.).

Crotalaria thebaica (Del.) D.C. — T., Cherda ; Bini Erdé.

Lotus tibesticus Maire, Contr. Fl. Tibesti, p. 17 (1935). — Cette plante a été décrite sur des spécimens à fleurs rouges. Cette teinte des fleurs n'est pas constante ; les nombreux spécimens récoltés par MONOD nous ont montré que les fleurs jeunes sont souvent sulfurines ou jaunes plus ou moins lavées de pourpre, avec le rostre de la carène pourpre. Le type de l'espèce (var. *genuinus* Maire, n. nom.) a un indument long et étalé ; nous avons trouvé dans les récoltes de MONOD une variété à indument plus court et plus ou moins apprimé, ressemblant au *L. Jolyi* Batt. :

Var. *fallox* Maire, n. var. — A typo (var. *aenuino* Maire) recedit indumento brevior plus minusve adpresso. *Lotum Jolyi* Batt. habitu in mentem revocat, a quo stipulis glandulosis conspicuis statim dignoscitur. — T. Mont Toussidé, 2.100 m.

Astragalus Vogelii (Webb.) Bornm. ssp. *prolixus* (Sieb.) Maire. — Cette plante varie assez fortement. Le type même de la sous-espèce (var. *eu-prolixus* Maire, n. nom., présente une forme remarquable :

F. melanocephalus Maire, n. f. — Racemi abbreviati pilis nigris permultis longe villosi. — Egypte : Esneh ! (KRALIK). T. Enneri Beramia.

De plus, MONOD a trouvé abondamment au Tibesti la variété nouvelle suivante, qui tend vers le ssp. *fatimensis* (Ehrh.) Maire :

Var. *brevipedunculatus* Maire, n. var. — Herba valde villosa canescens, ramis diffusis. Foliola utrinque aequaliter adpresse villosa. Racemi breves, subglobosi l. ovati, subsessiles l. brevissime pedunculati, calycis pilis albis nigrisque mixtis vestiti dentes tubum calycinum vexillumque aequantes. Leguminis indumentum duplex, e pilis longis patulis, brevibus adpressis immixtis, constans. — T. Mont Toussidé ! (DALLONI) ; Emi Koussi, 3.000 m.

Rhynchosia teramnoides Harms, Kew Bull., 1897, p. 307. — T. Emi Koussi, 2.000-2.200 m.

Cassia acutifolia Del. var. **eriocarpa** Maire, n. var. — Legumen velutino-pubescent, demum laxe pubescens. — Nom berbère local : *abezzin* (V.).

A.I. Vallée de l'Etambar (V.). — T. Cherda, Modra-Borkou : Faya à Bedo (MONOD).

Var. **leiocarpa** Maire, n. nom. — Legumen etiam in juventute glaberrimum. — Typus speciei. — T. Arsanoa.

Bauhinia rufescens Lamk. — Tin Zaouaten (V.). — Espèce nouvelle pour l'Algérie.

Nom tamachek : *tadeini*.

Orygia decumbens Forsk. var. **inconspicua** Maire, n. var. — A typo (var. *genuina* Maire, n. nom.) non differt nisi staminodiorum petaloideorum defectu. — T. Enneri Areun.

Erigeron Bovei (D.C.) Boiss. f. **pygmaeus** Maire, n. f. — Herba nana ; caulibus 1,5-9 cm. longis, parum ramosis, patulis, oligocephalis ; folia plerumque indivisa, oblongo-obovata, raro plus minusve trilobata. — T. Mont Toussidé, fumerolles à 3.000 m.

Observations. — Cette plante n'est probablement qu'une forme stationnelle due aux conditions toutes spéciales dans lesquelles elle croît.

Pulicaria undulata (L.) D.C. var. **olveolosa** Batt. et Trab. f. **angustifolia** Maire, n. f. — A typo varietatis non differt nisi foliis anguste linearibus vix nevis undulatis. — T. Voon ; Cherga Bini Erdé.

F. **villosissima** Maire, n. f. — Herba subcanescens, villosissima, ad *P. undulatam* typicam vergens. — T. Tougui à Totouss ; Enneri Maro ; Aozou.

Pulicaria crispa (Forsk.) Schultz var. **candidissima** Maire, n. var. — Herba tota dense et longe albo-lanata. Capitula in pedunculis minute foliosis, haud ramosis, solitaria. — T. Enneri Areun.

Var. **virescens** Maire, n. var. — Herba tota laxe tomentosa virescens. Capitula ut in var. *candidissima*. — T. Aozou.

Pulicaria Volkonskyana Maire. — A.I. Lisière N. du massif à Taghlit (V).

Sphaeranthus nubicus Schultz Bip. — A.I. Lisière N. du massif (V.).

Campanula Monodiana Maire, n. sp. — Herba perennis, viridis, nana, usque ad 6 cm. alta. Caudex gracilis (c. 2 mm. crassus), brevis, verticalis, e vestigiis foliorum squamulosus, ramosus, ramis in rosulam dein in caulem floriferum abeuntem productis. Caulis simplex l. ramosus, haud sulcatus, plus minusve angulosus, gracilis, inferne patule hispidus, superne glaber l. parce pilosus. Folia inferiora saepe plus minusve dissimilia, minuta, media dense rosulata, obovata l. obovato-oblonga, usque ad 13 × 6 mm., basi adtenuata sessilia, subdecurrentia, apice plus minusve obtusa, paucidentata, plana, in pagina superiore pilis brevibus

parcis plus minusve adpressis praedita l. glabra, in pagina inferiore ad nervos plus minusve hispida, margine pilis rigidis patulis, interdum apice subuncinatis, hispida. Pili caulis et foliorum usque ad 1 mm. longi, basi haud tuberculati. Folia superiora lanceolata plus minusve acuta, dissita. Flos solitarius terminalis, erectus, post anthesim pedunculo recurvato nutans, minutus, 7-9 mm. longus. Calycis tubus late obconicus, brevis (vix 2 mm. longus); laciniae anguste lanceolatae, acutae, c. 3,5 mm. longae, marginibus subrevolutae et pilis antrorsum arcuatis, erectis, hispidae; appendices triangulari-lanceolatae, refractae, tubum aequantes, marginibus patule hispidae. Corolia anguste campanulata, violacea, 6-7 mm. longa, vix usque ad $1/3$ 5-loba, glabra, lobis oblongis, acutis, apice papillois. Stamina c. dimidium corollam aequantia; filamenta e basi dilatata, ovata, margine ciliata, in partem filiformem glabram, basi brevior, abruptiuscule contracta; antherae lineares c. 2 mm. longae. Stylus patule villosulus corollae faucem parum excedens, apice trifidus laciniis revolutis. Capsula submatura tantum visa, semi-infera, trilocularis, valvulis basalibus 3 dehiscens. Semina submatura oblongo-linear, pallide ochracea, laevia, c. 0,75 mm. longa. — T. Mont Toussidé, fumerolles du sommet, vers 3.000 m., en fleurs en juin (Monod, n° 8.181).

Cette petite Campanule est affine aux *C. Quartiniana* Rich. et *C. rigidipila* Hochst. et Steud. Elle en diffère par les dimensions plus petites de toutes ses parties, par sa souche grêle peu ramifiée, par sa corolle glabre à lobes aigus, et par ses tiges non sillonnées.

Glossonema nubicum Dec. — A.I. Lisière N. du massif au N.-E. d'Agel-hoq (V.).

Monodiella n. gen. **Gentianacearum**. — A *Centurio*, cui affinis, differt floribus axillaribus solitariis longe pedunculatis; antheris rotundatis haud contortis, filamentis brevissimis suffultis.

Monodiella flexuosa n. sp. — Annua, glabra, viridis. Caules diffusi, graciles, flexuosi, 10-15 cm. longi, laxè foliati. Folia opposita, sessilia, elliptica, usque ad 15×8 mm., pellucida, basi rotundata l. subadnata, apice rotundata l. subogivalia, basi conspicue 3-nervia, nervis ramosis reticulatis. Flores in ramulis axillaribus unilateralibus nudis longis terminales, solitarii, minuti (10-13 mm. longi). Calyx brevis (c. 3 mm. longus), fere usque ad basim in lacinias lineares 1-nervias, margine anguste hyalinas 5-partitus. Corollae tubus anguste cylindraceus, sub limbo vix 0,2 mm. diam., circa ovarium paululum latior, albidus, limbo duplo l. plus duplo longior; limbi ut videtur sordide albo-rosei, campanulati, aestivatio contorta, laciniae lanceolatae acutiusculae, c. $3 \times 0,7$ mm., involutae. Antherae flavae, rotundatae in faucem corollae filamentis anthera ipsa brevior insertae. Ovarium lanceolatum viride, 1-loculare, ovulis in placentas 2 parietales insertis. Stylus stamina c. aequans, stigmate valde incrassato, cuneiformi, obscure bilobo, villosulo coronatus. Capsula lanceolata, septicida dehis-

cens, polysperma, papyracea, brunneola, c. 6 mm. longa. Semina ovoidea l. subglobosa, umbrina, laxe reticulata, c. 0,3 - 0,35 mm. longa. Pollen subglobosum, laeve, 3-sulcatum. — T. Source de Gongom, 1.020 m., sous les *Adiantum Capillus-Veneris* L. (MONOD, n° 8.045).

Centaurium minutissimum n. sp. — Annum, 1-3 cm. altum; caulis ereclus, simplex l. in inflorescentia vix ramosus. Folia inferiora rosulata, late ovata, apice rotundata, media et superiora elliptica, apice plus minusve ogivalia. Flos terminalis solitarius, rarius flore altero ex axilla foliorum paris superioris enato comitatus, 4-merus l. rarius 5-merus, 6-7 mm. longus. Calyx 2,3 - 3,5 mm. longus, laciniis fere liberis, linearibus, vix hyalino-marginatis. Corollae purpureae tubus sub limbo c. 0,7 mm.; limbus plus minusve expansus, lobis ovatis apice obtusis l. vix ogivalibus. Stamina limbum subaequantia; filamenta in faucem corollae inserta, capillaria; antherae luteae, oblongae, c. 0,75 mm. longae. Stylus staminibus brevior, e fauce exsertus; stigma clavato-capitatum obsolete bilobum. — T. Erbi, près d'Aozou.

Cette plante ressemble aux exemplaires nains du *C. pulchellum* (Sw.) Hayek; mais les exemplaires assez nombreux récoltés par MONOD en diffèrent tous par les étamines égalant presque le limbe de la corolle, par les feuilles plus arrondies, les inférieures en rosette.

Striga hermonthica (Del.) Benth. ssp. **senegalensis** (Benth.) Maire, comb. nov. — *S. senegalensis* Benth. — A.I. Vallée de l'Etambar (V.).

Blepharis edulis (Forsk.) Pers. var. **gracilis** Maire. Contr. n° 2.541 (1938). — A.I. Ti-n-Biden, sur la lisière N. du massif (V.).

Salvia Chudaei Batt et Trab. var. **lanuginosa** Maire, n. var. — Usque ad 20 cm. alta; herba tota longe albo-lanata. Caules longe, patule et dense villosi. Folia saepe breviora. Calycis dentes anteriores in cuspidem abrupte contracti, posterior latus laterales ad cuspidem fere reductos longitudine aequans. A var. *tefedestica* Maire recedit indumento longiore et dentibus calcinis lateralibus cuspidatis. — T. Sommet du mont Tous-sidé, 3.000 m.

Nepeta tibestica n. sp. — Herba ut videtur perennis, 65 cm. et ultra alta. Caules erecti, interne plus minusve ramosi ramis brevibus sterilibus, superne simplices, quadrangulati, villis crispis plus minusve retrorsis dense et breviter tomentosi. Folia firma, ovata, ovato-triangularia l. oblongo-triangularia, apice obtusa, basi cordata, sinu late aperto, margine crenata, discoloria, in pagina superiore adpresse pubescentia viridia, in pagina inferiore conspicue nervosa et albo-tomentosa, limbo usque ad $3,5 \times 2$ cm., omnia petiolata, petiolo in inferioribus usque ad 12 mm. longo, in floralibus saepius brevissimo. Spicastrum inferne laxum, superne subdensum, usque ad 18 cm. longum. Folia floralia inferiora ovata l. ovato-rotundata, crenata, plus minusve petiolata, superiora bracteiformia, ovato-lanceolata, integra, acuminata, sessilia. Verticillastri multiflori densi, e dichasiis plus minusve pedun-

culatis constantes. Bracteae lineari-lanceolatae, calycibus valde breviores, villosulae. Calyx tubulosus, c. 7 mm. longus, valide 15-nervatus, sine carpostegio, ore obliquo, dentibus omnibus lanceolatis, 3-nerviis, acutis, anterioribus 2 brevioribus sinu magis profundo discretis, longioribus c. 1,5 mm. longis; calyx totus exius pilis crispulis laxiuscule et patule villosulus. Corolla (viva ut videtur albo-caerulea) exsiccata sordide albida l. fulvella, extus densiuscule et patule villosa, intus glabra, sine nectarostegio; tubus corollinus arcuatus calycem valde excedens (calyce fere duplo longior); limbi corollini lobi posteriores erecti, ovato-oblongi, obtusi; laterales parvi, ovati, obtusi; anterior valde major, late obovato-rotundatus, apice crenato-lobulatus. Antherae caeruleo-violaceae. Achaenia oblonga, c. $2 \times 0,8$ mm., fusca, verruculosa; areola insertionis alba, latior quam longa, biloba. Species achaeniis verrucosis et tubo corollino calycem valde excedente ad sectionem *Macronepetam* Briq. referenda. *N. azuream* R. Br. aethiopicam et *N. robustam* Hook. camerunensem habitu refert. A prima recedit foliis firmioribus crassiusculis, conspicue discoloribus, tubo corollino longe exserto, achaeniis verrucosis. Ab altera, cum qua foliis rigidulis subtus valde nervosis convenit, differt foliis conspicue petiolatis, calyce breviori, laxiuscule et molliter villosa (nec pilis rigidis dense hirta), corollae tubo longe exserto. — T. Dans une fissure profonde des rochers du Tarso Koubeur, 2.650 m., en fleurs en mai-juin (MONOD, n° 7.651); Emi Koussi, aux environs de Karafé, 2.850 m. (MONOD, n° 7.795).

Fimbristylis minutissima n. sp. (sect. *Trichelostylis* Clarke). — Annuua, glaucescens, nana, vix ultra 2,5 cm. alta, densissime caespitosa. Radices fasciculatae fibrosae. Caules e collo plures erecti l. adscendentes, gracillimi, triquetri, superne minute scabridi. Folia omnia basalia caulem aequantia l. superantia, filiformia, dorso carinata, ventre canaliculata, apice acuta, sub apice denticulato-scabra, basi in vaginam membranaeaeam fulvam dilatata; vaginae imbricatae, ore longe et parce barbatae. Spiculae terminales, fere semper singulae, raro geminae, densae, 8-12-florae. Bracteae plus minusve glumiformes, spicula breviores, fulvae, ovato-lanceolatae, viridi-carinatae et plus minusve apiculatae, carina 3-nervia. Rhachilla plus minusve flexuosa, alata. Glumae spiralliter insertae, glabrae, ovatae, fulvae, dorso viridi-carinatae, carina 3-nervia, apice acutae vix nevis apiculatae, c. 2 mm. longae. Setae hypogynae nullae. Stamina 3; antherae c. 0,5 mm. longae, apice apiculatae. Stylus achaenio longior, trifidus, sub laciniis breviter papilloso-hispidulus, caeterum glaber, laciniis stigmatiferis papilloso-hispidulis longiusculus (usque ad $1/3$ partem indivisae), basi abrupte bulboso-incrassatus, sine bulbo deciduus. Achaenium obovato-trigonum, c. $0,55 \times 0,6 \times 0,45$ mm., albidum, in faciebus obsolete transverse rugosum, apice rotundatum bulbo styli persistente fusco papillatum.

Species juxta *F. oligostachys* Hochst. collocanda, quae differt statura majore, foliis caule brevioribus; spiculis 1-4 longe bracteatis; bractea inferiore caulis terminum simulante, usque ad 3 cm. longa; glumis

apiculatis; stylo cum basi incrassata pyramidata deciduo; achaenio majore, luteo-fusco. — T. Fumerolle de la grotte du *Ficus* sur le mont Toussidé, vers 3.000 m. (MONOD, n° 8.205).

Tricholaena Teneriffae (L.) Parl. var. **tibestica** n. var. — Culmi glauci glabri; vaginae praeter os longe ciliatum glabrae glaucae; laminae glaucae, extus glabrae, intus pubescentes, basi ad margines longe sed parvissime ciliatae. Gluma inferior ad annulum piliferum reliquae spiculae contiguum reducta. Gluma superior et lemma floris inferioris subconformia, extus undique dense et longe ciliata, admodum mutica. — T. Areun, 1.200 m.

Agrostis stolonifera L. ssp. **scabriglumis** (Boiss. et Reut.) Maire var. **aristulata** n. var. — Glumae obtusae l. retusae, nonnullae mucronatae l. aristulatae (aristula usque ad 7 mm. longa). — T. Aozou.

Cette plante a peut-être une origine hybride. Elle présente à la fois des caractères appartenant au *Polypogon monspeliensis* (L.) Desf. et à l'*Agrostis stolonifera* ssp. *scabriglumes* var. *longipaleata* Maire, qui existent tous deux dans le massif du Tibesti et particulièrement à Aozou.

Stipa tibestica n. sp. — Habitus *S. parviflorae* Desf.; ab illa recedit vaginis foliorum culmeorum ore glabris; ligula membranacea conspicua; pedunculis spicularum versus apicem pubescentibus; glumis latioribus, infera superne sensim adtenuata, inde vix aristata; lemmatis arista infra genu adpresse pilosa, pilis c. 0,4-0,45 mm. longis, supra genu pilis adpressis c. 0,1-0,15 mm. longis pubescenti-scabra (nec infra genu scabrida, supra genu pubescenti-scabra). Specimina manca, ad inflorescentiam et culmi partem superiorem reducta tantum visa. — Tibesti (MONOD, n° 7.807).

Bromus tibesticus n. sp. (subgen. *Eubromus*). — Herba annua viridiglauescens. Culmi saepius fasciculati, 15-40 cm. longi, praeter partem superiorem internodiorum leviter et breviter pubescentem glabri, laeves. Vaginae teretes, inferiores pilis inaequalibus patulis usque ad 2 mm. longis villosae, superiores saepius margine tantum ciliatae, caeterum glabrae, omnes striatae; ligula usque ad 3 mm. longa, lacera, extus longe et laxo villosula; lamina plana, usque ad 15 cm. longa et 3,5 mm. lata, apice longe adtenuata subacuta et subcucullata, utrinque striata, nervo medio valido extus plus minusve carinata, undique villosula, margine longe ciliata, in foliis superioribus interdum fere glabra. Panícula usque ad 15 cm. longa, longe pedunculata, erecta, dein plus minusve nutans et subunilateralis, laxa; axis paniculae inferne laevis, superne scaber; rami filiformes scabri, inferiores 2-7-fasciculati, usque ad 10 cm. longi, longe nudi, saepius flexuosi, 1-plurispiculati; spicularum pedunculi elongati apice claviformes. Spiculae lanceolatae, usque ad 3 cm. longae (aristis exclusis), 7-12-florae, floribus maturis sublaxis; rhachilla flexuosa dense pubescens, demum fragillima. Glu-

mae inaequales, margine scariosae, dorso villosae, carinatae, acutae; inferior lanceolata 3-nervia, c. $\frac{3}{4}$ superioris aequans; superior oblongo-lanceolata 3-nervia, marginibus regulariter arcuatis, c. 9 mm. longa. Lemmata 10-13 mm. longa, lanceolata, papyraceo-coriacea, apice acute bifida, in marginibus regulariter arcuatis anguste scariosa, 5-nervia nervis haud prominulis, dorso villosa, in aristam scabram erectam (l. in lemmatibus superioribus paullulum excurvam) haud contortam, in sinum l. paullo infra sinum insertam usque ad 12 mm. longam producta. Palea lemmate brevior, anguste lanceolata, truncata, bicarinata carinis ciliolatis et simul setosis. Lodiculae 2 lanceolatae, hyalino-fuscululae, glabrae, c. 1 mm. longae. Antherae 3 inclusae, oblongo-lineares, $0,75 - 1,2 \times 0,3$ mm., flavae. Ovarium villosum, stylos 2 a basi plumosos in dorsum insertos gerens. Caryopsis parum adhaerens, c. 7×1 mm., linearis, basi acuta, apice villosulo obtusa, rufo-fusca, a dorso valde compressa, ventre concava, dorso parum convexa; macula hilaris linearis, fusca, apicem haud attingens; embryo c. 2 mm.

Habitu et plerisque notis *Bromo garamanti* Maire similis, a quo differt glumis ambabus 3-nerviis, lemmatibus 5-nerviis, spiculis villosis. Ob glumas 3-nervias juxta *B. tectorum* L. collocandus, sed a reliquis speciebus *Eubromi* subgeneris recedit spiculis apice adtenuatis. — T. Tarso Yega, 2.250 m. (MONOD, n^{os} 7.633, 7.638).

***Bromus rubens* L. ssp. *fasciculatus* (Presl.) Trabut var. *ambiguus* n. var.** — Ab aliis varietatibus subspeciei recedit lemmatibus haud involuto-subulatis. Culmi retrorsum villosuli; vaginae et laminae sicut axis paniculae et rami villosulae; lemmata glabra, scabra, fructifera valde arcuata. Ad *B. Delilei* Boiss. vergit. — T. Emi Koussi, 2.900-3.200 m.

***Asplenium Adiantum-nigrum* L. ssp. *nigrum* Heubl. f. *diminutum* n. forma.** — Frondes vix ultra 3 cm. longae, triangulari-lanceolatae; limbus petiolo longior sub-2-pinnaus, pinnis infimis 2 saepius solum pinnatis. — T. Fumerolles du mont Toussidé, vers 3.000 m. (MONOD, n^o 8.202).

Bibliographie Nord-africaine

Préhistoire

A un moment où l'isolement des chercheurs rend difficile toute documentation, il n'a pas semblé inutile d'indiquer ou d'analyser dans le Bulletin les travaux parus depuis 1940 qui intéressent la préhistoire nord-africaine et dont nous avons pu avoir connaissance. On voudrait que cette chronique bibliographique fût aussi complète que possible et devint un utile instrument de travail; dans ce but, l'auteur serait heureux qu'on lui adressât, au siège de la Société, tous les travaux susceptibles d'être signalés ou analysés (L. BALOUT).

GÆTZ (Ch.). — **Notes d'archéologie préhistorique nord-africaine sur un foyer oranien de la sablière d'El-Kçar.** *Bull. de la Soc. Préhist. Franç.*, t. XXXVIII, n° 11-12, nov.-déc. 1941, pp. 262-265, 1 fig.

La station préhistorique de la sablière d'El-Kçar est située à 19 kilomètres environ au S.-E. de Sidi-Bel-Abbès, en direction de Saïda, près du centre de colonisation de Baudens. Signalée dès 1925 par F. DOUMERGUE (1), elle a fait l'objet de fouilles suivies de la part du distingué Secrétaire général de la Société de Géographie et d'Archéologie d'Oran, en partie en présence de F. DOUMERGUE et en collaboration avec G. VUILLEMOT.

Le gisement est en rapport avec une source. Plusieurs foyers couleur de cendre apparaissent en coupe à des hauteurs variables sur les fronts de taille d'une carrière de sables rouges. Deux d'entre eux ont été fouillés en entier. F. DOUMERGUE n'avait fait de récoltes que dans les déblais de sable noir abandonnés par les carriers; il note déjà, et Ch. GÆTZ lui donne raison, la rareté des coquilles d'escargots; nous avons fait la même constatation au gisement du Confluent des Oueds Kerma (2): quelque part qu'on fasse au lessivage de ces foyers en plein air, longtemps soumis à la dénudation subaérienne, ils n'ont jamais dû constituer des escargotières. Par contre, Ch. GÆTZ a trouvé en place d'assez nombreux fragments de coquilles d'œufs d'autruche, dont DOUMERGUE n'avait recueilli qu'un débris dans les déblais.

(1) Contributions au Préhistorique de la province d'Oran. V. *Bull. de la Soc. de Géogr. et d'Archéol. d'Oran*, t. XLV, fasc. 171, 3^e et 4^e trim. 1925, pp. 260-262.

(2) *Bull. de la Soc. d'Hist. Nat. de l'Afr. du Nord*, t. XXXIII, mai 1942, p. 150.

La faune est banale : l'absence des gros mammifères (éléphant, hippopotame, rhinocéros, buffle antique), à l'exception du grand bœuf, lui confère un caractère récent. D'ailleurs, de l'étude de l'industrie lithique et du manque de poterie, déjà noté par F. DOUMERGUE, l'auteur conclut à l'âge « Oranien » (= Ibéromaurusien) du gisement.

Il s'agit d'une industrie d'armatures, dont l'élément dominant est la lamelle à dos abattu (60 % des quelques 700 pièces recueillies dans le foyer C), de très petite taille (1 à 3 cm.), qu'accompagnent nuclei grattoirs sur lames, segments (10 %), ainsi que « deux lamelles à dos tendant au triangle » et d'abondants déchets de taille. On remarque immédiatement l'absence des lamelles à coches, des microlithes géométriques autres que les segments et de leurs microburins. L'ensemble culturel s'apparente intimement à celui de la Mouillah, et Ch. GÖTZ, ayant rejeté après R. VAUFREY le terme « Ibéromaurusien », préfère à juste titre à l'étiquette « Oranien », suggérée par l'abbé H. BREUIL, celle de « Mouillien », proposée par M. REYGASSE. La Mouillah est en effet le gisement type de cette industrie et doit, selon une règle qu'on n'eût jamais dû violer, lui donner son nom.

Il semble d'ailleurs que l'avenir nous amène à isoler nettement le « Mouillien » du Capsien.

Dans ses nombreuses études sur le paléolithique supérieur et le néolithique nord-africains, R. VAUFREY s'est efforcé de systématiser les conclusions éparses d'un demi-siècle de fouilles très inégales. Faute de bases stratigraphiques, il a dû faire essentiellement appel à la typologie pour, en partant du Capsien typique de DE MORGAN (Aurignacien africain), préciser des étapes : Capsien supérieur (Tardenoisien africain de REYGASSE), Oranien, « faciès littoral du Capsien supérieur », Intercapsonéolithique (« Azilien barbaresque » de GOBERT), conduisant au Néolithique de tradition capsienne (Mauritanien).

Leur valeur ne peut être considérée comme indiscutable, car le « fil d'Ariane » qui les unit est la permanence des microlithes géométriques à travers l'évolution de tous les faciès capsien. Or, la découverte de cette industrie microlithique dès le Capsien typique, déjà signalée par GOBERT (1) et par REYGASSE (2), peut ne tenir qu'à une absence de distinction de niveaux évolutifs dans les escargotières, généralement considérées chacune comme une parfaite unité industrielle et stratigraphique.

Le Mouillien est justement caractérisé par la disparition totale du gros ouillage de faciès aurignacien (et spécialement du burin d'angle, « fossile directeur » du Capsien), et par l'extrême rareté des

(1) Introduction à la Paléolithologie tunisienne, dans *Cahiers d'archéologie tunisienne*, nouv. sér., 2^e cahier, 1914, pp. 134-137.

(2) L'escargotière de Chéria. *Rec. des Not. et Mém. de la Soc. Archéol. de Constantine*, 1917-1918, p. 270.

microlithes géométriques et de leurs microburins : le seul outil commun avec le Capsien est la lamelle à dos, fossile indifférent, mais qui devient ici l'élément culturel essentiel.

R. VAUFREY voit dans ces différences le seul résultat de l'éloignement géographique. On doit cependant remarquer que, par exemple, le gisement de l'oued Akarit, bien que littoral, est en plein pays capsien ; et que, d'une manière générale, la localisation du Capsien supérieur et du Mouillien, l'un excluant l'autre, ne paraît pas aussi convaincante que les cartes de L. JOLEAUD (qui y voyait la traditionnelle opposition sédentaires-nomades) l'ont voulu : il y aurait du Capsien littoral et du Mouillien des hauts plateaux dans le Constantinois, et R. VAUFREY lui-même attribuerait volontiers à l'« Ibéromaurusien » tel gisement situé à moins de 50 kilomètres de Tébessa (1). Déjà, avec la sablière d'El-Kçar, le Mouillien s'éloigne sensiblement de la mer, quoique restant dans le Tell.

L'absence du microburin à El-Kçar a donné lieu à un débat dont les bulletins de la Société Préhistorique Française nous ont transmis les échos (2). Il y en avait à la Mouillah : M. VIGNARD les a signalés et le D^r GOBERT et moi-même en avons récemment trouvé un dans la série conservée au Bardo de Tunis. R. VAUFREY en a décelé qui avaient échappé aux premiers fouilleurs dans la plupart des gisements de cette industrie. Cela veut-il dire qu'il doit y en avoir obligatoirement dans le Mouillien, et qu'ils sont vraiment un élément nécessaire de cette culture parce que constituant son lien avec le Capsien ? On en a recueilli 8 à Ouchtata, 1 à El-Hank, 2 à Aïn-Rahmane ; partout, ils constituent la pièce rarissime ; y a-t-il lieu d'attacher à cette rareté le prix d'un fossile directeur ? On n'en a trouvé ni à l'Abri Alain, ni à Afalou, ni en d'autres fouilles ; A. AYMÉ et moi-même les avons cherchés en vain au gisement du Confluent des Oueds Kerma. Est-ce d'ailleurs bien étonnant, puisque leur densité n'est en somme que de un pour souvent plusieurs mètres cubes de foyer archéologique ?

Si l'on admet, avec VIGNARD, que les microburins sont liés à la fabrication des microlithes géométriques, leur disparition n'est que le corollaire de l'absence de ceux-ci, qui caractérisent le Capsien supérieur de R. VAUFREY (Tardenoisien africain de M. REYGASSE). Celle-ci est même infiniment plus intéressante : ces petits objets de taille systématique, et dont l'utilisation est parfois connue, peuvent en effet refléter un genre de vie original, une forme neuve de civilisation.

En bref, nous voyons se préciser en Afrique du Nord un problème analogue à celui du Mésolithique français, aggravé par cet « hiatus » supplémentaire que détermine l'absence des industries solutréenne et magdalénienne. L'abbé H. BREUIL a écrit, dans ses *Subdivisions du Paléolithique supérieur*, que « les lames de canif apparaissent à la fin

(1) Deux gisements extrêmes d'Ibéromaurusien. *L'Anthr.*, t. XLII, 1932, p. 468.

(2) T. XXXIX, 1942, pp. 23 et 80-81.

du vrai Magdalénien et se développent dans les stations aziliennes en raison inverse de l'apparition des types géométriques triangulaires, qui n'en sont du reste qu'une variété, et qu'ensuite apparaît le trapèze tardenoisien (1). A Grimaldi, à la grotte Romanelli, en Sicile, c'est au sommet de l'Aurignacien supérieur (Grimaldien) que l'on passe aux faciès aziliens ou au Tardenoisien, dont les microlithes étaient apparus exceptionnellement dans l'Aurignacien supérieur français. En Berbérie, le processus paraît analogue : au sommet du Capsien Aurignacien, nous devrions avoir le Mouillien ou le Tardenoisien africain.

Ainsi dépouillée du trompe-l'œil de certaines spéculations typologiques, la succession en Afrique du Nord des industries préhistoriques depuis le Paléolithique supérieur est dominée par le problème vraiment capital, celui de la stratigraphie et de la chronologie relative. C'est bien le drame de notre préhistoire nord-africaine que la rareté des relations stratigraphiques sûres ; mais, pour tout le Mésolithique français, n'y a-t-il pas que le seul gisement de Sauveterre-la-Lémance, dont l'intérêt, sans l'admirable minutie de son inventeur, avait toute chance de passer inaperçu ? Il n'est point ici de direction dans laquelle les fouilleurs doivent plus obstinément orienter leurs recherches ; il n'en est point qui ait été plus méconnue dans le passé, qu'il s'agisse des grottes oranaises, des cavernes à ossements ou même des escargotières.

A cet égard, la position du Mouillien reste imprécise. Le gisement des Oueds Kerma a permis, nous l'espérons, de le synchroniser avec le remblaiement flandrien. Il paraît hors de doute que cette industrie n'est pas paléolithique, mais bien mésolithique et doit être parallélisée avec l'Azilien. Dans ce cas, le rajeunissement général des industries capsiennes proposé par R. VAUFREY ouvre un hiatus très étendu, puisque le Moustérien nord-africain est partout en liaison avec la plage « Monastirienne » de 15-18 m., et que l'on a justement constaté au Maroc qu'un très long temps a dû s'écouler entre le moment où les Moustériens ont vécu sur la dune littorale et celui où les Mouilliens ont habité, à El-Hank ou à Aïn-Rahmane, les grottes sculptées par la mer dans le sable de ces dunes consolidés en grès (2). Le problème tient à l'absence d'industries littorales du Paléolithique supérieur, dont les dépôts viendraient s'intercaler entre les sables dunaires à l'industrie mouillienne et les niveaux rubéfiés moustéro-atériens qu'ils surmontent partout au flanc de nos falaises.

A vrai dire, cette absence est-elle absolument démontrée ? Le paléolithique supérieur se place après le maximum de la régression monastirienne ; on a depuis longtemps noté que les grottes de Grimaldi comme les cavernes à ossements de l'Ouest d'Alger n'ont pu être habi-

(1) 2^e éd., 1937, p. 72.

(2) GOBERT (E.-G.) et VAUFREY (R.). Deux gisements extrêmes d'Ibéromaurusien. *L'Anthr.*, t. XLII, 1932, pp. 485-486. Cf. NEUVILLE (R.) et RUELHANN (A.). La place du paléolithique ancien dans le quaternaire marocain. *Hespéris*, n^o VIII, 1941, pp. 34 et s.

tées par l'homme et les grands mammifères que lorsque la Méditerranée descendue d'au moins 100 mètres, a dégagé une large plate-forme littorale (1). Ne peut-on soutenir que la plupart des stations littorales capsienues sont immergées au large des plages actuelles ou profondément remblayées sous les dépôts du cycle flandrien ? On sait que l'Aurignacien a été trouvé à environ 15 mètres de profondeur dans la plaine de la basse Versilia (2); ne peut-on espérer que quelqu'une de nos plaines littorales nous donnera un jour des sondages aussi révélateurs ? En Italie, comme en Sicile, le second site littoral du paléolithique supérieur est constitué par les grottes des promontoires : Grimaldi, la grotte Romanelli ; les grottes de Termini en Sicile, la grotte Del Fossellone au mont Circé, où l'Aurignacien moyen typique (niveau d'Aurignac) n'a été signalé qu'en 1939. La côte nord-africaine en est pauvre ; les grottes ont été souvent vidées, sinon détruites, et les recherches sont dans l'enfance. J'ai cependant pu voir une abondante série de gros outillage de faciès aurignacien provenant de Djidjelli.

Vu sous l'angle de la stratigraphie, le gisement de la sablière d'El-Kéar peut nous apporter tout autre chose : la position des foyers à des niveaux différents, bien qu'ils ne soient pas superposés, si elle ne reflète pas simplement les inégalités du substratum, nous fait attendre impatiemment l'étude exhaustive dont la note liminaire de M. Ch. Gœtz contient la promesse : si ce gisement pouvait, sur des bases stratigraphiques, nous éclairer sur l'évolution interne du Mouillien que l'on soupçonne, son importance en deviendrait capitale.

L. B.

Gœtz (Ch.). — **La Céramique néolithique en Oranie.** *Extrait du Bull. de la Soc. de Géogr. et d'Archéol. de la Prov. d'Oran*, t. LXIII, fasc. 218. 1942, 49 p., 13 fig., X pl., 2 cartes h. t.

L'auteur avait d'abord envisagé la rédaction d'un « Corpus » ; on ne saurait trop regretter l'absence d'un tel ouvrage dont la réalisation se heurte, dans les circonstances actuelles, spécialement en ce qui concerne l'iconographie, à des difficultés quasi insurmontables. Il note justement que, d'une manière générale, les fouilleurs n'ont considéré la poterie que comme un témoin chronologique fixant l'âge néolithique d'un gisement ; là s'est arrêtée leur « probité documentaire ». On peut dire, à leur décharge, qu'ils n'ont pas voulu s'aventurer sur un terrain dont l'étude exige des connaissances techniques spéciales moins familières au préhistorien qu'à l'archéologue.

(1) DALLONI (M). Notes sur la classification du pliocène supérieur et du quaternaire de l'Algérie. *Extrait du Bull. de la Soc. de Géogr. et d'Archéol. de la province d'Oran*, t. LXI, 1940, p. 29.

(2) BLANC (A.-C.). La stratigraphie de la plaine côtière de la basse Versilia (Italie) et la transgression flandrienne en Méditerranée. *Rev. de Géogr. phys. et de Géol. dyn.* IX, 1936, pp. 144 et s.

M. Ch. GÖTZ a utilisé les belles collections du Musée DEMAECHT, provenant pour la plupart des fouilles de Fr. DOUMERGUE, et en partie publiées par R. VAUFREY. Il a emprunté également aux séries de MM. VUILLEMOT et TAILLIET, ainsi qu'aux siennes propres ; ses planches et figures, fort bien venues, nous font connaître ainsi plusieurs pièces inédites. Il s'est limité aux stations néolithiques de l'Oranie tellienne, que de bonnes cartes permettent de situer aisément. Il étudie tour à tour la forme, la technique, le décor des poteries, le plus souvent fragmentaires, qu'elles ont livrées. Il est assez difficile de se faire une idée de leur forme, les fouilleurs ayant souvent négligé les débris unis qui nous renseigneraient sur le fond, et les vases entiers étant rarissimes. Le fond paraît avoir été généralement plat ou légèrement convexe, comme il sied à une poterie « modelée », et non façonnée au tour. On est mieux renseigné sur les « éléments de préhension » : l'auteur en énumère onze, dont le « mamelon » est de beaucoup le plus répandu (36 %). M. GÖTZ distingue trois types de décor : poinçonné, gravé, modelé ; il note l'absence de lignes courbes et d'impressions digitales, motifs qui n'apparaîtront qu'avec les styles berbères. Il remarque également le caractère essentiellement abstrait du décor, et que l'ouvrier ignore à la fois les moyens mécaniques : peigne, roulette, impression de cordeles, et le revêtement coloré.

Il peut paraître plus hasardeux de suivre l'auteur dans ses conclusions que rendent assez hypothétiques, il ne s'en cache pas, le petit nombre des objets étudiés et l'incertitude qui règne souvent sur la stratigraphie de leurs gisements, dont le matériel lithique est également controversé. Pour M. GÖTZ, tandis que des pêcheurs à industrie « tardenoisienne » se seraient maintenus sur le littoral, des influences néolithiques auraient recouvert un « substratum mouillien » dans les grottes du Tell, au moment où s'isolaient les civilisations du Sahara refoulées vers le Sud par le dessèchement désertique. C'est du côté de l'Espagne qu'il verrait plutôt une parenté artistique. A s'en tenir aux techniques de la céramique, il faut bien convenir que les motifs utilisés sont « si simples, si aisément conçus, si vite oubliés, si vite retrouvés, qu'ils peuvent alternativement naître, périr, renaître en des lieux très éloignés, sans qu'ils aient jamais quitté l'un pour gagner l'autre, sans qu'ils se soient transmis ou propagés » (1). Les phénomènes de convergence s'accordent mieux, à vrai dire, avec l'isolement des cellules primitives que les vastes courants d'influences qu'on a souvent imaginés.

Quoi qu'il en soit, le travail de M. Ch. GÖTZ projette une vive lumière et suscite justement l'intérêt sur un aspect trop négligé des riches collections oranaises, dont tant d'autres, par suite de l'insuffisance des fouilles anciennes, restent encore obscurs (2).

L. B.

(1) GOBERT (E.-G.). Les poteries modelées du paysan tunisien. *Rev. Tun.*, 1940, p. 163.

(2) P. 17, ligne 7, lire : « Pl. EX » et non « Pl. X », P. 48, lire : « Versant Sud » et non « Versant Nord », et réciproquement.

Achevé d'imprimer le 29 décembre 1943.

*Le Secrétaire général,
Gérant du Bulletin :*

J. FELDMANN.

Avis aux auteurs

Pour faciliter la tâche du secrétaire général et éviter des retards et des frais supplémentaires dans la publication de leurs travaux, les auteurs sont priés de se conformer aux recommandations suivantes :

I. — Les manuscrits destinés à être publiés dans le Bulletin doivent être rédigés *ne varietur*, dactylographiés avec double interligné sur le recto seulement de feuilles numérotées.

Aucune indication typographique concernant les caractères à employer ne doit être portée sur le manuscrit, ces indications seront indiquées sur le manuscrit par les soins du secrétariat. Seul les noms scientifiques latins (qui doivent être suivis du nom d'auteur) devront être soulignés d'un trait droit.

Les figures devront porter au verso l'indication de la réduction à leur faire subir ; la justification du Bulletin étant 11 cm 5 × 17 cm 5. Autant que possible, il y a intérêt à grouper ensemble plusieurs figures de petite taille pour constituer un seul cliché.

Les lettres et autres indications à faire figurer sur les clichés devront être dessinés à l'encre de Chine ou indiquée à l'aide des alphabets utilisés à cet effet. Les figures dans le texte (figures au trait à l'encre de Chine) seront numérotées en chiffres arabes ; les planches hors texte (figures au lavis ou photographies) en chiffres romains. La légende des figures et des planches sera placée à la fin du manuscrit ; seul le numéro des figures et des planches figurera au verso de celles-ci.

Les indications bibliographiques peuvent être placées soit en notes infrapaginales, soit groupées en un index bibliographique à la fin de l'article. Pour chaque référence indiquer le nom de l'auteur, ses initiales entre parenthèses, le titre du travail, le titre (abrégé s'il y a lieu) du périodique dans lequel il a été publié, le tome, la page, le cas échéant le lieu de publication et enfin la date.

II. — Les auteurs reçoivent un exemplaire de la première épreuve de leur article qu'ils sont priés de retourner sans délai au secrétaire après correction.

Les secondes épreuves sont corrigées par les soins du secrétariat. En cas de retard dans le renvoi des épreuves corrigées, il ne sera pas tenu compte des corrections effectuées par les auteurs.

Toutes modifications sur les épreuves du texte primitif d'un article, entraîne des frais supplémentaires de correction qui sont à la charge des auteurs.

III. — Par décision du Conseil en date du 8 novembre 1941, les membres de la Société ont droit, *en principe*, et si la situation budgétaire de la Société le permet, à l'impression gratuite de 12 pages de texte par an s'ils payent leur cotisation depuis 5 ans au moins et à 8 pages dans le cas contraire.

Les frais de composition et d'impression des pages en excédent sont à la charge des auteurs. Il en est de même pour tous les frais supplé-

mentaires : composition de tableaux, petit texte, langues étrangères, etc... ainsi que l'exécution des clichés et éventuellement leur tirage en hors texte sur papier couché.

L'envoi d'un manuscrit à la Société en vue de sa publication comporte, de la part de l'auteur, l'engagement tacite de rembourser la partie des frais d'édition que la Société ne prend pas à sa charge.

IV. — Les tirés à part des articles publiés dans le Bulletin sont à la charge des auteurs. (Voir le tarif à la page 2 de la couverture du Bulletin). Le nombre des tirés à part demandés doit être indiqué (en précisant si l'on désire ou non des couvertures) sur le manuscrit.

TARIF

des Publications de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord

1° BULLETIN MENSUEL : Abonnement : 150 francs par an

Il paraît un numéro tous les mois, sauf en août, septembre et octobre.

2° TABLE RÉCAPITULATIVE DU BULLETIN : Tomes I à XII (1909-1921): 20 fr.

3° MÉMOIRES (in-8°)

		Prix net	
		Pour les membres	Pour les non membres
N° 1.	HEIM DE BALSAC. — Contributions à l'Ornithologie du Sahara central et du Sud-Algérien, 127 p., 7 pl., 1926	40 fr.	60 fr.
N° 2.	P. DE PEYRIMHOFF. — Mission scientifique du Hoggar. Coléoptères, 173 p., 3 pl., 2 caries, 1931.....	60 fr.	80 fr.
N° 3.	D ^r R. MAIRE. — Etudes sur la Flore et la Végétation du Sahara central, I et II, 272 p., 37 pl., 2 caries, 1933	120 fr.	160 fr.
	III, p. 273-433, 1940	60 fr.	100 fr.
N° 4.	L.-G. SEURAT. — Etudes Zoologiques sur le Sahara central, 198 p., 4 pl., 1 carte, 1934	80 fr.	100 fr.
N° 5.	J. SAVORNIN. — Notice Géologique sur le Sahara central, 31 p., 1 carte col., 1934	30 fr.	40 fr.

(Port en plus pour l'étranger).

Ces prix sont à majorer de 100 %

4° MÉMOIRES HORS-SÉRIE

Mme L. GAUTHIER-LIÈVRE. — Recherches sur la Flore des Eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie, 1 vol. in-4°, 300 p., 14 pl., 1931.

Ce dernier mémoire est en vente au Secrétariat des Facultés d'Algérie

(Service du legs AZOUBIB) : 150 fr.